FILOSOFIA

Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida Georges Canguilhem

Amorrortu/*editores*

Ideología y racionalidad en la historia
de las ciencias de la vida

De Georges Canguilhem en esta editorial

Escritos sobre la medicina

Esta obra, editada en el marco del Programa de Ayuda a la Publicación Victoria Ocampo, recibió el apoyo del Ministerio de Asuntos Extranjeros y del Servicio Cultural de la Embajada de Francia en la Argentina.

Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida

Nuevos estudios de historia y de filosofía de las ciencias

Traducción de la segunda edición francesa revisada y corregida

Georges Canguilhem

Amorrortu editores
Buenos Aires - Madrid

Biblioteca de filosofía
Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie. Nouvelles études d'histoire et de philosophie des sciences, Georges Canguilhem (segunda edición revisada y corregida)
© Librairie Philosophique J. Vrin, París, 1988
Traducción, Irene Agoff

La reproducción total o parcial de este libro en forma idéntica o modificada por cualquier medio mecánico, electrónico o informático, incluyendo fotocopia, grabación, digitalización o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, no autorizada por los editores, viola derechos reservados.

© Todos los derechos de la edición en castellano reservados por
Amorrortu editores S. A., Paraguay 1225, 7° piso (1057) Buenos Aires
www.amorrortueditores.com

Amorrortu editores España SL, C/San Andrés, 28 - 28004 Madrid

Queda hecho el depósito que previene la ley n° 11.723
Industria argentina. Made in Argentina

ISBN 950-518-366-6
ISBN 2-7116-0110-2, París, edición original

Canguilhem, Georges
Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida : nuevos estudios de historia y de filosofía de las ciencias .- 1ª ed. - Buenos Aires : Amorrortu, 2005.
192 p. ; 23x14 cm. (Filosofía)

Traducción de: Irene Agoff

ISBN 950-518-366-6

1. Filosofía de las Ciencias I. Agoff, Irene, trad. II. Título
CDD 501

Indice general

9 Prólogo

13 Introducción

15 El papel de la epistemología en la historiografía científica contemporánea

41 Primera parte. Ideologías científicas y médicas en el siglo XIX

43 1. ¿Qué es una ideología científica?
61 2 . Una ideología médica ejemplar: el sistema de Brown
71 3. El efecto de la bacteriología sobre el fin de las «teorías médicas» en el siglo XIX

101 Segunda parte. Conquistas de la racionalidad biológica en los siglos XIX y XX

103 1. La formación del concepto de regulación biológica en los siglos XVIII y XIX
129 2. Sobre la historia de las ciencias de la vida desde Charles Darwin
153 3. El problema de la normalidad en la historia del pensamiento biológico

177 *Apéndice.* Referencias de los estudios reunidos en la presente compilación

Prólogo

Equivocarse es humano, perseverar en el error es diabólico. No me corresponde a mí decir hasta qué grado de aberración se elevan los pocos textos que me decido a reunir a los fines de una nueva publicación. Seguramente estoy demasiado viejo para renegar, a modo de retractación pública y de juramento de fidelidad a nuevas potencias de investidura epistemológica, de algunos axiomas metodológicos que adopté hace unos cuarenta años para hacerlos valer a mi manera y asumiendo mis riesgos, no sin enmienda, revisión o reorientación.

A partir de 1967-1968, la introducción del concepto de ideología científica en mi enseñanza o en algunos artículos y conferencias, influida por los trabajos de Michel Foucault y Louis Althusser, no era simplemente una señal de interés y aquiescencia para con esas contribuciones originales en deontología de la historia de las ciencias. Era una manera de refrescar, sin rechazarla, la lección de un maestro a cuyos cursos no había podido asistir pero cuyos libros, en cambio, había leído: la lección de Gaston Bachelard, en quien mis jóvenes colegas se habían inspirado y fortalecido, de hecho, aun con las libertades que se tomaron con ella.

No creo, pues, que el lector de los primeros *Estudios de historia y de filosofía de las ciencias* vaya a encontrar señales de alguna inflexión o evolución en los textos que siguen. En cuanto a saber si mereceré o no la calificación de fósil conceptualista por permanecer

indiferente a la gestación de una historia que sustituya el reparto de las ciencias e ideas, es decir, de la literatura, por su intususcepción recíproca, debo confesar que la cosa me tiene sin cuidado. Cuando uno, en su rinconcito de investigador, ha reconocido la discontinuidad como historia, malas razones tendrá para rechazarla como historia de la historia. A cada cual su discontinuidad. A cada cual sus revoluciones del planeta ilustrado.

En cambio, mucho me gustaría poder responder a una pregunta que sólo yo mismo me he planteado. El autor de *La arqueología del saber*, cuyos análisis sobre la ideología científica me fueron muy útiles, distingue en la historia del saber varios umbrales de transformación: umbral de positividad, umbral de epistemologización, umbral de cientificidad, umbral de formalización (*L'archéologie du savoir*, págs. 243-7). No estoy seguro de haber distinguido bien en los estudios que aquí publico, tal como lo habría anhelado Michel Foucault, los diferentes umbrales atravesados por las disciplinas cuya historia bosquejo. En todo caso, me parece que, al margen de la pretensión de algunos genetistas, ninguno de ellos logró pasar el umbral de la formalización.[1] Pero, a diferencia de Michel Foucault (*ibid.*, pág. 245), creo que la medicina experimental de Bernard y la microbiología de Pasteur no se igualan en la insuficiencia de su contribución a la cientificidad de la medicina clínica. Admito de muy buen grado el reproche de no haber distinguido con claridad los umbrales de transformación. Pero, en el siglo XIX, la medicina y la biología se prestan con más dificultad que la química del mismo período, por ejemplo, a la disección epistemológica de sus con-

[1] Cf. los trabajos de J. H. Woodger: *Axiomatic Method in Biology*, Cambridge, Inglaterra: The University Press, 1937; «Formalization in biology», *Logique et Analyse*, nueva serie, n° 1, agosto de 1958.

diciones de «progreso». Aun así, ¿no se puede sostener que la medicina fisiológica de Claude Bernard induce a considerar el caso de una investigación cuya epistemologización por el propio autor, prendado de sus filosofemas, es más «avanzada» o «fuerte» que la positividad misma? Pasteur, a la inversa, químico y no médico, se consagra ante todo a la positividad de sus investigaciones, sin preocuparse demasiado por la coherencia de su epistemologización.[2]

Es posible, además, que mis análisis no sean suficientemente finos y rigurosos. No decidiré yo si es cuestión de reserva, pereza o incapacidad.

G. C.
Junio de 1977

[2] Cf. F. Dagognet, *Méthodes et doctrine dans l'œuvre de Pasteur*, París: PUF, 1967, conclusión.

Introducción

El papel de la epistemología en la historiografía científica contemporánea

Una primera comprobación se impone a quien comienza a examinar las relaciones entre epistemología e historia de las ciencias, y este mismo hecho es instructivo para una formulación correcta de la cuestión. Pues sucede que, en la hora actual, se dispone en esta materia de más manifiestos o programas que de ejemplos. Comparado con el inventario de las intenciones, el balance de las realizaciones es exiguo.

Frente a la historia de las ciencias, disciplina que tiene a su vez una historia, la epistemología se encuentra a primera vista en una situación falsa. Desde el punto de vista de la cronología, la historia de las ciencias no debe nada a esa suerte de disciplina filosófica que, al parecer desde 1854, es llamada epistemología.[1] La *Histoire des mathématiques* de Montucla (1758), la *Histoire de l'astronomie* de Bailly (1775-1782), el *Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneikunde* de Kurt Sprengel (1792-1803) son obras compuestas al margen de cualquier referencia a un sistema de conceptos críticos o normativos. Indudablemente, todos estos trabajos procedían, sin que ninguno de sus autores reivindicara alguna conciencia reflexiva, de una conciencia de época tematizada de modo impersonal en la doctrina de la perfectibilidad indefinida del espíritu humano; conciencia de época

[1] Cf. J. F. Ferrier, *Institutes of Metaphysics*, Edimburgo: William Blackwood & sons, 1856. El término *epistemology* fue inventado para oponerlo a *ontology*.

justificada por una sucesión bastante continua de revoluciones en los campos de la cosmología, la matemática y la fisiología, y operadas por Copérnico, Galileo, Descartes, Harvey, Newton, Leibniz, Lavoisier, para no anticipar los progresos científicos venideros más que desde la perspectiva de la continuidad. Cuando Sprengel, en la introducción a su *Historia de la medicina*, alude expresamente a la filosofía crítica —en razón de la fecha, 1792—, considera esta filosofía como una doctrina que ha llegado a impregnar a algunos médicos, así como en otro tiempo hubo médicos dogmáticos, empíricos o escépticos, y de ningún modo como un instrumento novedoso y eficaz destinado a valorizar o desvalorizar los procedimientos del saber. Sería perfectamente inútil, pues, reprochar a historiadores de las ciencias de los siglos XVIII y XIX el no haber puesto en práctica ninguno de los conceptos que los epistemólogos se esfuerzan hoy por destacar, con carácter de reglas de escritura o composición, ante quien practica y produce la historia de las ciencias.

Ahora bien, entre esos historiadores, los que no toleran bien la mirada dirigida por la epistemología hacia su disciplina no dejan de señalar que, nutrida ella misma por la historia de las ciencias, la epistemología no tiene fundamentos para pretender dar más de lo que ha recibido ni para reformar en principio aquello de lo que en realidad procede. Esta acrimonia no carece de alguna relación, vaga o laxa, con la antigua correspondencia entre las disciplinas y las facultades del alma. Historia sería tributaria de Memoria. Pero cabe preguntarse de qué lado se encuentra la ambición más exorbitante. ¿No es más pretencioso considerarse una memoria que pretender ejercer un juicio? Del lado del juicio, el error es un accidente posible pero, del lado de la memoria, la alteración se da por esencia. Respecto de las reconstituciones efectuadas en historia de las ciencias, debe decirse lo que ya

se dijo de las correspondientes a otros campos de la historia —política, diplomática, militar, etc.—, a saber: que, contrariamente a la exigencia de Leopold von Ranke, el historiador no puede jactarse de presentar las cosas tal como sucedieron realmente (*wie es eigentlich gewesen*).

Se ha comentado a menudo la frase de Dijksterhuis según la cual la historia de las ciencias no es sólo la memoria de la ciencia sino también el «laboratorio» de la epistemología.[2] Dado que una elaboración no es una restitución, se concluirá que es legítima la pretensión de la epistemología de dar más de lo que recibió. Al desplazar el polo de interés, su interés consiste en sustituir la historia de las ciencias por las ciencias según su historia. Tomar por objeto de estudio sólo asuntos de fuentes, invenciones o influencias, de anterioridad, simultaneidad o sucesión, equivaldría en el fondo a no distinguir entre las ciencias y otros aspectos de la cultura. Una historia de las ciencias depurada de toda contaminación epistemológica debería reducir una ciencia en un momento dado, por ejemplo la fisiología vegetal del siglo XVIII, a una exposición de las relaciones cronológicas y lógicas entre diferentes sistemas de enunciados relativos a algunas clases de problemas o soluciones. El valor respectivo de los historiadores se mediría entonces por la amplitud de su erudición y por la penetración de sus análisis acerca de las relaciones, analogías o diferencias establecidas entre los científicos. Pero esta diversidad de historias no modificaría en nada su relación común con aquello que consideran historiar. La historia pura de la botánica del siglo XVIII no puede com-

[2] «The History of Science forms not only the memory of science, but also its epistemological laboratory». E. J. Djiksterhuis, «The origins of classical mechanics», en Marshall Clagett, ed., *Critical Problems in the History of Science* (1959), segunda edición, Madison: University of Wisconsin Press, 1962.

prender bajo este nombre más que lo que los botánicos de la época se asignaron como ámbito de exploración propio. La historia pura reduce la ciencia por ella estudiada al campo de investigación que le indican los científicos de la época, y al tipo de mirada que echan ellos mismos sobre ese campo. Pero esta ciencia del pasado, ¿es un pasado de la ciencia de hoy? He aquí un primer interrogante, quizá fundamental. Intentemos plantearlo correctamente en relación con el ejemplo antes invocado.

Considerado en forma absoluta, «pasado de una ciencia» es un concepto vulgar. El pasado es el comodín de la interrogación retrospectiva. Se trate de la figura de la tierra, de la hominización del hombre, de la división del trabajo social o del delirio alcohólico de tal o cual individuo, la investigación de los antecedentes de la actualidad, más o menos desplegada o extractada según los medios y las necesidades del momento, llama «pasado» a su condición de ejercicio y se lo da de antemano como un todo de capacidad indefinida. En este sentido, el pasado de la fisiología vegetal de nuestros días comprendería todo lo que ciertas personas llamadas botánicos, médicos, químicos, horticultores, agrónomos y economistas pudieron escribir en lo tocante a sus conjeturas, observaciones o experiencias, en cuanto a las relaciones entre estructura y función, sobre objetos denominados unas veces hierbas, otras plantas y otras vegetales. Podemos hacernos una idea de esta abundancia, incluso dentro de los límites de un recorte cronológico y político, si nos remitimos al muy útil inventario confeccionado por Lucien Plantefol sobre los trabajos de los botánicos franceses en la Academia de Ciencias, en oportunidad de su tercer centenario.[3] Pero un inventario de los

[3] Institut de France, Académie des Sciences. *Troisième Centenaire*, 1666-1966, II, Lucien Plantefol, *Histoire de la botanique*, París: Gauthier-Villars, 1967.

trabajos anteriores al momento en que se lo establece es una historia de la botánica en el sentido de que la botánica misma es, ante todo, una historia, es decir, una descripción ordenada de las plantas. La historia de una ciencia es, por lo tanto, el resumen de la lectura de una biblioteca especializada, depósito y conservatorio del saber producido y expuesto, desde la tablilla y el papiro hasta la cinta magnética, pasando por el pergamino y el incunable. Aunque se trate aquí, en realidad, de una biblioteca ideal, ella es idealmente, en teoría, el total de un conjunto de huellas. La totalidad del pasado se representa en esa biblioteca como una suerte de plano continuo dado sobre el cual se puede desplazar, según el interés del momento, el punto inicial de un progreso cuyo término es, precisamente, el objeto actual de ese interés. Lo que distingue entre sí a los historiadores de las ciencias es la temeridad o prudencia de sus desplazamientos sobre ese plano. Podemos pensar que la historia de las ciencias tiene derecho a esperar de la epistemología una deontología de la libertad de desplazamiento regresivo sobre el plano imaginario del pasado integral. Esta es también, en suma, la conclusión de una rigurosa argumentación de Suzanne Bachelard, «Epistémologie et histoire des sciences», de la que debemos lamentar que permanezca disimulada todavía entre las actas de un congreso.[4] «El hecho de que la actividad del historiador sea retrospectiva le impone límites, pero le da poderes. El historiador construye su objeto en un espacio-tiempo ideal. A él le toca evitar que ese espacio-tiempo no sea imaginario».

Volviendo a nuestro ejemplo, los botánicos del siglo XVIII que emprendieron investigaciones en fisiología vegetal buscaron modelos en la fisiología animal de la

[4] XII Congrès international d'histoire des sciences, París, 1968, *Colloques, textes des rapports*, París: Albin Michel, 1968, págs. 39-51.

época, y ello motivó que se dividieran entre fisiólogos-físicos como Stephen Hales, y fisiólogos-químicos como Jean Senebier y Jan Ingenhousz. Pero como la fisiología vegetal contemporánea utiliza métodos de análisis químico y técnicas físicas, sería cuanto menos temerario componer una historia en que la continuidad de un proyecto enmascarara la discontinuidad radical de los objetos y la novedad radical de las disciplinas llamadas bioquímica y biofísica. Entre la química de la oxidación y la bioquímica de las oxidaciones enzimáticas, la fisiología vegetal tuvo que hacerse primero fisiología celular —y bien sabemos cuántas resistencias encontró la teoría celular de los organismos— y luego deshacerse de las primeras concepciones de la célula y del protoplasma para abordar, en el nivel molecular, el estudio de los metabolismos. En su notable *History of Biochemistry*,[5] Marcel Florkin, tomando de Gaston Bachelard el concepto de «ruptura epistemológica», muestra que la sustitución de una fisiología protoplasmista de la nutrición vegetal por una fisiología enzimatista, fue el efecto teórico del descubrimiento del fenómeno de fermentación no celular por Eduard Büchner (1897), incomprendido y rechazado durante largo tiempo por los defensores del pasteurismo.[6]

ruptura epistemológica

Vemos así la razón por la que el pasado de una ciencia de hoy no se confunde con la misma ciencia en

[5] M. Florkin, *A History of Biochemistry*, primera y segunda partes, Amsterdam, Londres y Nueva York: Elsevier, 1972; tercera parte («History of the identification of the sources of free energy in organisms», 1975. Cf. «Introduction: The emergence of biochemistry», págs. 1-20).

[6] *Ibid.*, tercera parte, pág. 29: «Kohler (*J. Hist. Biol.*, 5, 1972, pág. 327) [«Kohler (*J. Hist. Biol.*, 5, 1972, pág. 327) ha analizado la recepción brindada al descubrimiento de Büchner por los círculos científicos de la época. En ese análisis no sólo toma en cuenta los aspectos intelectuales sino también los aspectos sociales (. . .) Según señala, más que un hecho o una teoría, Büchner propuso el fundamento de un nuevo sistema conceptual».]

su pasado. Para restablecer la sucesión de las investigaciones, experiencias y conceptualizaciones, sin las cuales serían ininteligibles los trabajos de Gabriel Bertrand (1897) sobre la presencia necesaria de metales en la constitución de las moléculas de enzimas y sobre el papel de lo que él llamó «coenzima»,[7] carece de interés retroceder hasta Théodore de Saussure (1765-1845) para incluirlo en una historia de la nutrición vegetal. En cambio, no deja de tener interés remontarse a su contemporáneo Brisseau de Mirbel (1776-1854), y a los orígenes de la teoría celular en botánica, para comprender la fecundidad heurística de localizar en un plano infracelular los objetos de la primera bioquímica de las enzimas. Así pues, en el espacio del ejercicio histórico, es posible situar en un mismo punto acontecimientos teóricos significativos o insignificantes, según una andadura discursiva cuyo término momentáneo debe ponerse en relación de dependencia con comienzos conceptualmente homogéneos, y cuya progresión revela poseer un ritmo propio.

Sobre esta base, dirá el historiógrafo de la ciencia, ¿no es normal que el objetivo del epistemólogo sólo pueda ser alcanzado por el científico? ¿No es este quien tiene competencia para indicar cuáles son los puntos de llegada cuyo interés científico, evaluado en función del presentimiento de desarrollos futuros, merece ser confirmado por la reconstitución de la andadura discursiva de la que es conclusión provisional? La apelación a este tercer personaje no podría sorprender o molestar al epistemólogo. Este no ignora que si hubo y hay científicos que han descansado de sus laboriosas relaciones con la ciencia en acto componiendo historias narrativas de su ciencia en reposo, hubo y hay científicos que han sabido, en apoyo de una epistemología cuyos conceptos admitían, compo-

[7] *Ibid.*, págs. 191-3.

ner historias críticas capaces de intervenir positivamente en el devenir de la ciencia misma. El texto de Ernst Mach, *Die Mechanik in ihrer Entwicklung* (1883), es un ejemplo célebre. Su impacto sobre las investigaciones de Einstein es bien conocido. Fue objeto de un estudio histórico-epistemológico en *L'histoire du principe de relativité* de Marie-Antoinette Tonnelat.[8] ¿Qué epistemólogo no suscribiría la declaración liminar por la que se rechaza cierta manera de escribir la historia?: «A riesgo de decepcionar a ciertos especialistas, afirmaremos que no existe una auténtica e imperfectible Relatividad cuyo esquema propongamos buscar en los primeros desarrollos de las teorías científicas. Ningún esbozo imperfecto, pero prometedor, espera una suerte de investidura bajo el velo de las ignorancias y prejuicios. Esta idea misma es antirrelativista (. .) Nacida en la confusión de un aristotelismo que tocaba a su fin, renovada por las contradicciones intrínsecas de un éter inasequible, *la idea de Relatividad parece cada vez más ligada a lo que la sigue que a lo que la precede*.[9] Visión innovadora, ella ilumina su propio camino e incluso, en amplia medida, define sus meandros y determina su profundización».[10]

Pero reconocer la existencia y el valor de una historia epistemológica compuesta por científicos[11] ¿obligará al epistemólogo a renunciar a su tipo específico de relación con la historia de las ciencias, so pretexto de que una relación análoga puede instaurarse entre el científico y la historia para mayor beneficio de esta? ¿O bien debe el epistemólogo mantener una posición

[8] M.-A. Tonnelat, *L'histoire du principe de relativité*, París: Flammarion, 1971.

[9] Las bastardillas son nuestras.

[10] Tonnelat, *L'historie. . ., op. cit.*, pág. 13.

[11] Por ejemplo, *La logique du vivant, une histoire de l'hérédité*, por François Jacob, Premio Nobel (París: Gallimard, 1970).

de tercero y de parte a la vez, haciendo valer que si la relación es en apariencia de igual tipo, la motivación que la instituye en su propio caso y en el del científico difieren de manera radical?

En un trabajo muy reciente, *La philosophie silencieuse*,[12] Jean-Toussaint Desanti, tras tomar nota de la ruptura actual del lazo entre las ciencias y la filosofía, se interroga sobre la pertinencia de las cuestiones planteadas por el filósofo —el epistemólogo— al científico en cuanto a sus caminos y medios de producción de conocimientos. Si el discurso filosófico no es productor de conocimientos, ¿descalifica ello al filósofo para discurrir sobre las condiciones de su producción? «¿Habrá que decidirse a no decir nada de las ciencias, salvo que las produzca uno mismo? Nada de eso. Es verdad que la tarea crítica, aquella que consiste en anular los discursos interiorizadores y reproductores, exige una instalación dentro del contenido de los enunciados científicos. Esa "instalación" no puede ser sino una práctica. He aquí una parte, y no la menor, de la enseñanza de G. Bachelard. O bien callarse sobre una ciencia, o bien hablar de ella desde dentro, es decir, practicándola».[13] Pero hay prácticas y prácticas. Entendida en el sentido en que Descartes decía aplicar su método a las dificultades en matemática,[14] parece que este tipo de práctica productiva no está al alcance del filósofo pues de lo contrario este sería un soldado batidor en el ejército de los científicos. Lo cierto es que, para el epistemólogo, practicar una ciencia equivale a *remedar* la práctica del científico, intentando rehacer los gestos productores de conocimientos mediante una frecuentación laboriosa de los tex-

[12] J.-T Desanti, *La philosophie silencieuse ou Critique des philosophies de la science*, París: Seuil, 1975.

[13] *Ibid.*, pág. 108.

[14] *Discurso del método*, tercera parte.

tos originales en los que el productor ha explicado su conducta.[15]

Puesto que en su conducta teórica un investigador no puede dejar de interesarse por la franja inmediatamente anterior de las búsquedas de similar índole, y puesto que un borde es también bordeado y así sucesivamente, el interés por la ciencia en su historia debe serle reconocido como natural aunque no esté muy extendido entre los científicos. Pero, dado que es interior a la heurística, este interés no podría llegar a antecedentes muy distantes. La distancia es aquí de orden conceptual más que cronológico. Un matemático del siglo XIX puede sentirse más interesado por Arquímedes que por Descartes. Por añadidura, el tiempo es escaso y no se puede otorgar la misma importancia al avance de la teoría y a la indagación retrospectiva.

A diferencia del interés histórico del científico, el interés del epistemólogo puede ejercerse, si no a tiempo completo, al menos en forma prioritaria. Este interés es del orden de la vocación, no del complemento. Pues su problema es lograr abstraer de la historia de la ciencia, en tanto sucesión manifiesta de enunciados más o menos sistematizados y con pretensión de verdad, la andadura ordenada latente, sólo ahora perceptible, de la que la verdad científica presente es el término provisional. Pero al ser principal y no auxi-

[15] Cf. Desanti, *La philosophie silencieuse. . .*, *op. cit.*, pág. 17: «Se sabe que Kant puso manos a la obra en física matemática. Pero él no se cuenta, como Newton, D'Alembert, Euler, Lagrange o Laplace, entre los que la hicieron. Su relación con la obra de la ciencia ya no es la relación de interioridad que Leibniz tenía con la matemática o con la lógica».

En su trabajo *Raisonnement expérimental et recherches toxicologiques chez Claude Bernard*, Ginebra y París: Droz, 1973, el señor D. Grmek mostró muy bien el partido crítico que se puede sacar de la confrontación entre los cuadernos de laboratorio y los anotadores donde el científico se esfuerza por racionalizar *a posteriori* sus actividades experimentales.

liar, el interés del epistemólogo es más libre que el del científico. Su apertura puede compensar su inferioridad relativa en la posesión y uso retroanalítico de los productos de un saber de punta. Por ejemplo, el interés de sir Gavin de Beer por una relectura de Charles Darwin,[16] paralelo a la publicación (1960-1967) de las *Notebooks on Transmutation of Species*, estaba en parte motivado e iluminado por sus trabajos de embriólogo con buenas razones para revisar las concepciones predarwiniana y darwiniana de la relación embrión-antepasado. Pero cuando Camille Limoges,[17] en su estudio *La sélection naturelle*, se respalda en los textos inéditos de Darwin publicados y comentados por sir Gavin de Beer para constatar la aserción, recogida varias veces en casi un siglo, según la cual Darwin debería a la lectura de Malthus la condición de elaboración del concepto capaz de coordinar en forma inteligible el conjunto de las observaciones realizadas por él hasta entonces, se trata de una óptica completamente distinta. Lo que Limoges objeta es la utilización del concepto de *influencia*, concepto vulgar de la historiografía usual. Y con el ejemplo de Darwin pretende ilustrar cierto modo de interrogación de los textos, sin otorgar privilegio a aquellos en los que un autor, a su vez, creyó necesario explicarse. La polémica conexión entre el nuevo concepto de selección natural y el concepto anterior de economía natural, permite a C. Limoges situar la ruptura entre la antigua y la nueva historia natural en el plano de la revisión del concepto de adaptación, tomado ahora en sentido aleatorio, dentro del marco de observaciones

[16] Gavin de Beer, *Charles Darwin, Evolution by Natural Selection*, Londres: T. Nelson, 1963.

[17] Director del Institut d'Histoire et de Politique de la Science de la Universidad de Montreal.

de orden biogeográfico o, como se dice actualmente, ecológico.[18]

No es nuevo el interés epistemológico en historia de las ciencias. Acabamos de decir que es del orden de la vocación. Bien mirado, la epistemología fue siempre histórica. Cuando la teoría del conocimiento dejó de fundarse sobre una ontología incapaz de explicar las nuevas referencias adoptadas por nuevos sistemas cosmológicos, fue preciso buscar en los propios actos del saber, no sus razones de ser, sino sus medios para lograr sus fines. En el segundo prefacio (1787) a la *Crítica de la razón pura*, Kant se respaldó en una historia de las ciencias, matemática y física, comprimida en unas cuantas líneas, para justificar su proyecto de invertir la relación entre lo conocido y el conocer. En los comentarios a este prefacio se insiste tradicionalmente sobre la seudoinversión copernicana y se descuida, de manera equivocada en nuestra opinión, el sentido innovador de los términos con los que Kant define el motor de lo que él llama revoluciones de las técnicas del pensamiento (*Denkart*). La matemática —inicialmente Tales o algún otro— debe producir (*hervorbringen*) sus objetos de demostración; la física —inicialmente Galileo y Torricelli— debe producir (*hervorbringen*) sus objetos de experiencia como efecto de la delantera (*Vorangehen*) tomada por la razón, es decir, de sus iniciativas. Si Kant creyó poder abstraer de los productos de las ciencias de la época un cuadro de las obligaciones y reglas de producción de conocimientos que consideraba definitivo, esto

[18] Podría hacerse una comparación análoga sobre la obra de Pasteur, entre el estudio de René Dubos, *Louis Pasteur, Free Lance of Science* (Londres: Gollancz, 1951), y el de François Dagognet, *Méthodes et doctrine dans l'œuvre de Pasteur* (París: PUF, 1967). Una comparación crítica de estos dos estudios, referida al método en historia de las ciencias, fue realizada por Nils Roll-Hansen en un artículo: «Louis Pasteur — A case against reductionist historiography», *Brit. J. Phil. Sci.*, 23, 1972, págs. 347-61).

mismo es un hecho cultural de la época. Cuando se piensa la historia de la ciencia bajo la categoría del progreso de las luces, es difícil entrever la posibilidad de una historia de las categorías del pensamiento científico.

Casi no hace falta decir que, al enlazar de modo tan estrecho el desarrollo de la epistemología con la elaboración de estudios en historiografía científica, nos inspiramos en la enseñanza de Gaston Bachelard.[19] Los conceptos cardinales de esta epistemología son ahora bien conocidos, incluso padecen tal vez una vulgarización que los lleva a ser comentados o discutidos con frecuencia, sobre todo en el extranjero, en una forma banalizada que llamaríamos aséptica, desprovista de la potencia polémica original. Estos conceptos son, recordémoslo, los de nuevo espíritu científico, obstáculo epistemológico, ruptura epistemológica, historia de la ciencia caduca o sancionada. Traducciones de comentarios críticos —sobre todo los de Dominique Lecourt— antes que traducciones de la obra epistemológica en sí, hicieron conocer Bachelard a los lectores de lengua italiana, española, alemana y hasta inglesa. Si tuviéramos que indicar un texto donde el propio Bachelard condensa su indagación y su enseñanza, de buen grado citaríamos las páginas de conclusión de su último trabajo como epistemólogo, *El materialismo racional*.[20] En este texto, la tesis de la discontinuidad epistemológica del progreso científico es sostenida con argumentos tomados de la historia de las ciencias en el siglo XX, de la pedagogía de estas ciencias, de la necesaria transposición de sus lenguajes. Bachelard concluye con una variación sobre el doblete *verdadero-verídico*. «La ciencia contem-

[19] Cf. nuestro artículo «Gaston Bachelard» en *Scienzati e Tecnologici contemporanei*, 1, págs. 65-7.

[20] G. Bachelard, *Le matérialisme rationnel*, París: PUF, 1953.

poránea se compone de la investigación de hechos verdaderos y de la síntesis de leyes verídicas». La veridicidad o el decir-lo-verdadero de la ciencia no consiste en la reproducción fiel de alguna verdad inscripta desde siempre en las cosas o en el intelecto. Lo verdadero es lo dicho del decir científico. ¿En qué reconocerlo? En que jamás es dicho primeramente. Una ciencia es un discurso gobernado por su rectificación crítica. Si este discurso tiene una historia cuyo curso el historiador cree reconstruir, es porque tal discurso *es* una historia cuyo sentido el epistemólogo debe reactivar. «Todo historiador de las ciencias es necesariamente un historiógrafo de la verdad. Los acontecimientos de la ciencia se encadenan en una verdad que se incrementa sin pausa (. . .) Tales momentos del pensamiento echan una luz recurrente sobre el pasado del pensamiento y de la experiencia».[21] Esta iluminación recurrente debe impedir al historiador tomar persistencias de términos por identidades de conceptos, invocaciones de hechos de observación análogos por parentescos de método y de interrogación, y, por ejemplo, hacer de Maupertuis un transformista o un genetista antes de hora.[22]

Vemos cuánto se distinguen la recurrencia, entendida como jurisdicción crítica sobre lo anterior por parte de un presente científico seguro de que, precisamente por ser científico, deberá ser superado o rectificado, y la aplicación sistemática y casi mecánica de un modelo estándar de teoría científica que ejerce una suerte de función de policía epistemológica sobre las

Ideología científica

[21] *Ibid.*, pág. 86.

[22] Cf. la exposición de Anne Fagot, «Le "transformisme" de Maupertuis», y nuestros comentarios durante la discusión, en *Actes de la Journée Maupertuis* (Créteil, 1º de diciembre de 1973), París: Vrin, 1975. En *Les sciences de la vie aux XVII^e et XVIII^e siècles*, París: A. Michel, 1941, E. Guyénot llega a escribir: «Un genetista, Maupertuis» (pág. 389).

teorías del pasado. Lo que el padre Joseph T. Clark llamó método de arriba abajo en historia de las ciencias,[23] consistiría en apoyarse sobre la seguridad, proporcionada por la filosofía analítica de la ciencia, de que la ciencia ha llegado ahora a su madurez y el modelo lógico de producción de nuevos resultados futuros seguirá siendo lo que es. En forma tal que el trabajo del historiador, munido de un tipo acabado de teoría, consistiría en demandar a las teorías del pasado las razones de su falta de madurez lógica. Un modelo definitivo actual, retroactivamente aplicado como piedra de toque universal, no es una proyección selectiva de luz sobre el pasado, es una especie de ceguera hacia la historia. Tal fue la objeción de Ernest Nagel a esa tesis.[24] Al imaginar, por ejemplo, cómo habría podido superar Copérnico ciertas limitaciones de su teoría si hubiera formalizado todos sus supuestos, se confunde posibilidad lógica con posibilidad histórica. Nagel cree que Clark da muestras de una confianza dogmática en la filosofía analítica de la ciencia.

Si es fácil distinguir de la recurrencia epistemológica el método llamado de arriba hacia abajo, no lo es menos distinguir de la «normalidad», característica según Bachelard de la actividad científica,[25] lo que Thomas S. Kuhn llama «ciencia normal».[26] Pese a cierto número de encuentros entre ambas epistemologías, sobre todo en lo que atañe a la sobrestimación de las pruebas de continuidad en la ciencia operada por

[23] J. T. Clark, «The philosophy of science and the history of science», en M. Clagett, ed., *Critical Problems. . ., op. cit.*, págs. 103-40.

[24] E. Nagel, en *ibid.*, págs. 153-61.

[25] G. Bachelard, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, París: PUF, 1951, pág. 3. Cf. igualmente *Le rationalisme appliqué*, París: PUF, 1949, pág. 112: «El pensamiento racionalista no "comienza". Rectifica. *Regulariza, normaliza*».

[26] *The Structure of Scientific Revolutions*, segunda edición, Chicago: University of Chicago Press, 1970, y *The Copernican Revolution*, Cambridge: Harvard University Press, 1957.

la enseñanza y los manuales, y también en lo concerniente al ritmo discontinuo del progreso, es preciso convenir en que conceptos de base que parecen pertenecer a la misma familia no reivindican, de hecho, el mismo linaje. Esto fue observado y dicho por el padre François Russo en un artículo bien documentado, «Epistémologie et historie des sciences»,[27] donde, a pesar de algunas reservas en lo referente a la reivindicación de superioridad característica por momentos de la historia epistemológica, el autor revela el desconocimiento de Kuhn sobre la racionalidad específicamente científica. Pese a su esmero en conservar de la enseñanza de sir Karl Popper la necesidad de la teoría y su prioridad sobre la experiencia, Kuhn no logra repudiar la herencia de la tradición lógico-empirista e instalarse decididamente en el terreno de la racionalidad, de la cual parecen depender, sin embargo, los conceptos clave de esa epistemología: los de *paradigma* y *ciencia normal*. Al suponer los términos «paradigma» y «normal» una intención y determinados actos de regulación, son conceptos que implican la posibilidad de un desajuste o de un desprendimiento respecto de lo que ellos mismos regularizan. Ahora bien, Kuhn les hace cumplir esta función sin procurarles los medios correspondientes, al no reconocerles nada más que un modo de existencia empírica en tanto hechos de cultura. El paradigma es el resultado de una elección de usuarios. Lo normal es lo común a una colectividad de especialistas en un período dado y en el seno de una misma institución universitaria o aca-

[27] F. Russo, «Epistémologie et histoire des sciences», *Archives de Philosophie*, 37 (4), octubre-diciembre de 1974, París: Beauchesne. El padre Russo alude reiteradamente a la obra capital sobre la cuestión, *Criticism and the Growth of Knowledge*, I. Lakatos y A. Musgrave, eds., Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1970. Las tesis de Kuhn son discutidas y criticadas aquí largamente, y por momentos con severidad, por Popper, Lakatos y Feyerabend.

démica. Creemos estar frente a conceptos de crítica filosófica, cuando en realidad nos encontramos en el ámbito de la psicología social. De ahí la dificultad puesta en evidencia por la nota final de *Estructura de las revoluciones científicas*, en su segunda edición, cuando se trata de establecer qué es lo que conviene entender por verdad de la teoría.

En cambio, cuando Bachelard habla de norma o de valor, lo hace porque, al tratarse de su ciencia predilecta, la física matemática, él identifica matemática con teoría. Este matematismo constituye el esqueleto de su racionalismo. En matemática no existe lo normal, sino lo normado. Contrariamente a los defensores del logicismo empirista, sean más o menos directos u ortodoxos, Bachelard cree que la matemática tiene un contenido de conocimiento, a veces efectivo y a veces en expectativa, en el cual se deposita momentáneamente su progreso. En este punto coincide con Jean Cavaillès, cuya crítica del logicismo empirista no ha perdido nada de su fuerza y rigor. Tras haber mostrado, en contra de Carnap, que «el encadenamiento matemático posee una cohesión interna que no se deja apresurar: lo progresivo es de esencia»,[28] Cavaillès concluye, en cuanto a la naturaleza de este progreso: «Ahora bien, uno de los problemas esenciales de la doctrina de la ciencia es, justamente, que el progreso no es aumento de volumen por yuxtaposición, donde lo anterior subsiste junto a lo nuevo, sino revisión perpetua de los contenidos por profundización y tachadura. Lo que está después es más que lo que estaba antes, no porque lo contenga o siquiera lo prolongue, sino porque sale necesariamente de él y porta en su contenido la marca cada vez singular de su superioridad».[29]

[28] J. Cavaillès, *Sur la logique et la théorie de la science*, tercera edición, París: Vrin, 1976, pág. 70.

[29] *Ibid.*, pág. 78.

En razón de las especialidades científicas —física matemática y química de las síntesis calculadas— en cuyo campo se lo elaboró inicialmente, el método histórico de recurrencia epistemológica no puede ser aplicado en cualquier terreno. Es indudable que de una especialidad bien trabajada, bien «practicada», en la inteligencia de sus actos generadores, se pueden abstraer reglas de producción de conocimientos susceptibles de ser extrapoladas con prudencia. En este sentido, el método puede ser ampliado, más que generalizado. Pero no se lo puede extender a otros objetos de la historia de las ciencias sin una ascesis que prepare la delimitación del nuevo campo en el que se lo aplicará. Por ejemplo, antes de importar hacia la historia de la historia natural del siglo XVIII las normas y procedimientos del nuevo espíritu científico, convendría preguntarse a partir de qué fecha se puede detectar en las ciencias de los seres vivos alguna fractura[30] conceptual del mismo efecto revolucionario que la física relativista o la mecánica cuántica. Nos parece que esta fractura es apenas localizable en la época de recepción del darwinismo[31] y que, si lo es, esto se debe al efecto recurrente de sismos ulteriores, como la aparición de la genética y de la bioquímica macromolecular.

Conviene admitir, pues, como indispensables un buen uso de la recurrencia y una educación de la atención a las rupturas. A menudo el investigador de rupturas cree, a la manera de Kant, que un saber científico se inaugura con una ruptura única, genial. A me-

[30] El término «fractura» —vinculable a los de ruptura o desgarradura propios de G. Bachelard— está tomado de Jean Cavaillès: «esas fracturas de independencia sucesivas que cada vez destacan sobre lo anterior el perfil imperioso de lo que viene después necesariamente y para superarlo»; *ibid.*, pág. 28.

[31] La recepción del darwinismo en Francia fue estudiada por Yvette Conry, desde la óptica de la epistemología crítica, en la *Introduction du darwinisme en France au XIX^e siècle*, Paris: Vrin, 1974.

nudo también el efecto de ruptura es presentado como un efecto global que afecta la totalidad de una obra científica. Sin embargo, habría que saber detectar en la obra de un mismo personaje histórico rupturas sucesivas o rupturas parciales. Ciertos hilos de una trama teórica pueden ser completamente nuevos, mientras que otros han sido sacados de texturas antiguas. Las revoluciones copernicana y galileana no se hicieron sin conservación de herencias. El caso de Galileo es en ello ejemplar. Tanto en el artículo «Galileo y Platón»[32] como en los *Estudios galileanos*,[33] Alexandre Koyré indicó dónde se sitúa a su juicio, en la obra de Galileo, la «mutación»[34] decisiva que la hace irreductible a la mecánica y la astronomía medievales. Pues la elevación de la matemática —aritmética y geometría— a la dignidad de clave de inteligibilidad para las cuestiones de física, significa el retorno a Platón más allá de Aristóteles. La tesis es bastante conocida y nos dispensa de insistir en ella. Pero al evocar, con justo motivo además, a un Galileo arquimediano tanto como platónico, ¿no abusa Koyré de la libertad de recurrencia?[35] ¿Y no sobrestima un poco el efecto de la ruptura galileana al presentarla como repudiación de todo aristotelismo? En este punto, ¿no tiene razón Ludovico Geymonat cuando desta-

[32] A. Koyré, «Galilée et Platon», en *Etudes d'histoire de la pensée scientifique*, París: Gallimard, 1973, págs. 166-95.

[33] A. Koyré, *Etudes galiléennes*, París: Hermann, 1940.

[34] Al comienzo de *Estudios galileanos*, Koyré declara tomar el término mutación de G. Bachelard, término que utiliza también en «Galileo y Platón». Es verdad que en *El nuevo espíritu científico* (1934) y en *La filosofía del no* (1940), la discontinuidad epistemológica es descripta en términos sacados metafóricamente del vocabulario de la biología. Estos primeros vocablos bachelardianos desaparecieron en provecho de «ruptura epistemológica» en *El racionalismo aplicado* (1949).

[35] En su tesis doctoral *La philosophie naturelle de Galilée* (París: A. Colin, 1968), Maurice Clavelin confirma la validez del modelo arquimediano y objeta la fecundidad de la invocación platónica.

ca, en su *Galileo Galilei*,[36] que Koyré borró con demasiada facilidad de su interpretación todo lo que Galileo conservaba de tradición aristotélica al pedir a la matemática que reforzara la lógica? Así, censura a Koyré en el mismo punto en que este censuraba a Duhem cuando escribía: «La aparente continuidad en el desarrollo de la física, de la Edad Media a los tiempos modernos (continuidad que Caverni y Duhem subrayaron enfáticamente), es ilusoria (. . .) Una revolución muy preparada es, con todo, una revolución».[37]

En este aspecto, ¿carecerá de interés preguntarse por las razones que, en materia de historia y de epistemología, hicieron de Duhem, todavía más que de Koyré, el interlocutor francés privilegiado de los historiadores y epistemólogos anglosajones pertenecientes a la estirpe analítica? ¿No se deberá esa preferencia a que, al estudiar la estructura de las teorías científicas, la fidelidad de Duhem a los esquemas aristotélicos conviene más a los descendientes del empirismo lógico que el matematismo histórico de Koyré, y sobre todo más que el matematismo militante de Cavaillès y Bachelard?[38]

¿Y no es paradójico que corresponda a una epistemología de tipo discontinuista la tarea de justificar plenamente la pertinencia de una historia de las ciencias inspirada en una epistemología de la continuidad? Porque si hay entre ellas discordancia en cuanto a las normas de validación del pasado científico, ello es fruto de una elección diferente del campo de aplicación. La epistemología de las rupturas conviene al pe-

[36] L. Greymonat, *Galileo Galilei*, Torino: Einaudi, 1957. Véanse en particular las páginas 323-38 de la traducción francesa, *Galilée*, París: Robert Laffont, 1968.

[37] A. Koyré, «Galilée et Platon», *op. cit.*, págs. 171-2.

[38] Sobre la epistemología de Duhem y sus concepciones de la historia de las ciencias, cf. los artículos de René Poirier y Maurice Boudot en *Les Etudes Philosophiques*, 22 (4), 1967.

ríodo de aceleración de la historia de las ciencias, período en el cual el año e incluso el mes se convirtieron en unidad de medida del cambio. La epistemología de la continuidad encuentra sus objetos preferidos en los comienzos o en el despertar de un saber. La epistemología de las rupturas no desprecia en absoluto la epistemología de la continuidad, aun cuando ironice sobre los filósofos que sólo creen en ella. Bachelard comprende a Pierre Duhem y tolera mal a Emile Meyerson. «En suma, he aquí el axioma de epistemología planteado por los continuistas: como los inicios son lentos, los progresos son continuos. El filósofo no va más allá. Considera inútil vivir los tiempos nuevos, los tiempos en que precisamente los progresos científicos *estallan* por todos lados, haciendo "estallar" necesariamente la epistemología tradicional».[39]

Capaz, por un lado, de hacer justicia a una forma de historia de las ciencias que ella no condena ni excluye, a la vez que la duplica, aunque en un segmento distinto de la diacronía, ¿es la historia según el método epistemológico de la recurrencia capaz, por otro lado, gracias a sus conceptos y normas, de anticipar y legitimar su eventual superación?

Es obvio que el progreso científico por ruptura epistemológica impone la reestructuración frecuente de la historia de una disciplina que no es posible llamar exactamente igual, ya que, bajo un mismo nombre usual perpetuado por inercia lingüística, se trata de un objeto diferente. Al margen de la personalidad de sus autores, *La lógica de lo viviente* (1970) de François Jacob difiere de la segunda edición (1950) de la *Historia de la biología* de Charles Singer,[40] no es

[39] G. Bachelard, *Le matérialisme rationnel*, pág. 210.

[40] C. Singer, *History of Biology*, Nueva York: Schuman, 1950. La obra lleva el subtítulo de *A General Introduction to the Study of Living Things*. La primera edición era de 1931; ha sido traducida al francés: *Histoire de la biologie*, París: Payot, 1934.

sólo por el volumen de conocimientos acumulados sino a causa del descubrimiento de la estructura del ADN (1953) y de la introducción de nuevos conceptos en biología, sea bajo términos conservados, como organización, adaptación, herencia, o bajo términos inéditos, como mensaje, programa, teleonomía.

Pero la cuestión no es de reestructuración, sino de caída en desuso y quizás hasta de muerte. Los epistemólogos franceses de la joven generación presentan dos maneras diferentes de tomar distancia respecto de esta forma de historia de las ciencias. La primera consiste en denunciar la ilusión epistemológica y en anunciar un relevo que pone fin a la usurpación de funciones. La segunda consiste en decir que la historia de las ciencias aún está por nacer.

Dominique Lecourt, autor de exégesis minuciosas, penetrantes y abarcadoras de la obra de Gaston Bachelard, en el último estudio que le consagra, titulado *Le jour et la nuit*,[41] intenta demostrar de manera ingeniosa que Bachelard no alcanzó a tomar conciencia del motor y el sentido de sus análisis epistemológicos, y quedó prisionero de las implicaciones idealistas de la filosofía de las ciencias al aplicar a las producciones del saber un método de juicio vertical, mientras que todas sus conclusiones tienden a reforzar las tesis del materialismo dialéctico. Puesto que la producción de saberes es asunto de práctica social, el juicio de estos saberes en cuanto a la relación con sus condiciones de producción depende, de hecho y de derecho, de la teoría de la práctica política, es decir, del materialismo marxista replanteado por Louis Althusser y su escuela. Coincidiremos por cierto en que, si esto es así, debe abandonarse la pretensión de un recorte vertical de la ciencia por parte de la epistemología. Pero preguntaremos primero si es posible conservar

[41] D. Lecourt, *Le jour et la nuit*, París: Grasset, 1974.

el nombre de «ciencia» para un género de producciones cuya vertical de recorte (o, dicho más exactamente, la última instancia dominante) es la política, que sustituye la antigua polaridad verdadero / falso por la nueva polaridad conformidad / desviación respecto de una «línea». Preguntaremos luego de qué modo un concepto fundamental en una epistemología ilusionista, el de ruptura, cuyo poder fue sobrevaluado por la invención del término «corte», puede soportar una reinterpretación del marxismo en su constitución como ciencia de la historia, en nombre de la cual la epistemología es desechada por su carácter de ilusión.

Michel Serres levanta un acta de ausencia. «Todo el mundo habla de historia de las ciencias. Como si existiera. Sin embargo, yo no la conozco».[42] En la expresión «*histoire* des *sciences*» [«historia *de las* ciencias»], el francés *des* es un indefinido partitivo. Hay historia de la geometría, de la óptica, de la termodinámica, etc., o sea, de disciplinas definidas por un recorte que las vuelve insulares, exteriores unas a otras. Ahora bien, para que la historia de las ciencias fuera la historia del «moldeado general del saber como tal y no desintegrado»,[43] *des* debería ser un indefinido global. Sólo entonces el saber como formación podría ponerse en relación con otras formaciones dentro de la historia general. Según Michel Serres, la historia de las ciencias es víctima de una clasificación que ella acepta como un dato de saber, pero el problema es saber de qué dato procede, por lo que habría que emprender ante todo «una historia crítica de las clasificaciones».[44] Aceptar sin crítica la partición del saber

[42] M. Serres, en J. Le Goff y P. Nora (eds.) *Faire de l'histoire*, tomo II, *Nouvelles approches: les sciences*, París: Gallimard, 1974, págs. 203-28.

[43] *Ibid.*, pág. 204.

[44] En su estudio sobre Auguste Comte (*Histoire de la philosophie 3*, París: Gallimard, 1974), Michel Serres expresa el mismo pesar por la

antes del «proceso histórico» en el que ese conjunto va a desarrollarse, es obedecer a una «ideología». El uso de estos últimos términos parecería implicar una referencia al marxismo, pero el contexto no permite decidirlo así.[45] Sea como fuere, haremos notar que la epistemología de Gaston Bachelard se encontró con un problema similar antes de que se dirigiera a la historia el reproche de ignorarlo. La mayor parte de *El racionalismo aplicado* se compone de interrogaciones sobre las causas y el valor de la división en «regiones distintas dentro de la organización racional del saber», y sobre las relaciones de los «racionalismos regionales» con un «racionalismo integrador».

Los textos polémicos que acabamos de citar merecerían sin duda, cada uno por su lado, una exposición menos sucinta y un examen menos superficial. Pero nos pareció correcto señalarlos en la medida en que uno y otro prometen a una nueva historia de las ciencias relaciones más fecundas que las que ella mantiene a veces con la epistemología. Aunque sean críticos respecto de programas que, como decíamos al comien-

---

ausencia de un estudio crítico de las clasificaciones. Sin embargo, ese estudio existe, y lo lamentable es que no haya conocido una difusión más amplia. Su autor es Robert Pagès, director del Laboratoire de psychologie sociale: *Problèmes de classification culturelle et documentaire*, París: Editions documentaires industrielles et techniques, 1955, mimeografiado.

[45] Cabe preguntarse si la hipótesis de la referencia al marxismo no se ve robustecida por un pasaje de *Esthétiques sur Carpaccio* (París: Hermann, 1975). Habiendo denunciado «el necio proyecto consistente en describir lo que sucede en el funcionamiento del sujeto cognosciente», Michel Serres agrega: «¿Quién se lo dijo? ¿Lo ha visto usted? Dígame a dónde hay que ir para verlo. Este condicional es un irreal. Las condiciones de posibilidad están aquí y allá, no en el interior de ese palacio de hadas, de esa utopía. Lo que Marx puso de nuevo en pie fue sin duda Kant y el proyecto crítico, Kant y el campo condicional. Depositado por fin sobre un suelo localizable. El marxismo es un criticismo logrado que impide soñar con el príncipe encantado» (págs. 86-8).

zo de este estudio, son más numerosos que los ejemplos, se trata cabalmente de programas. Hay que agregarlos, pues, a los demás. En espera de los ejemplos.

Primera parte. Ideologías científicas y médicas en el siglo XIX

1. ¿Qué es una ideología científica?

I

¿Qué es una ideología científica? Entiendo que esta cuestión es planteada por la *práctica* de la historia de las ciencias y que su solución sería importante para la teoría de esa historia. En efecto, ¿no importa ante todo saber *de qué* pretende ser historia la historia de las ciencias? Parecería fácil responder que la historia de las ciencias es la historia de esas formas de la cultura que son las ciencias. Además es necesario indicar de modo preciso qué criterios permitirán decidir que una práctica o disciplina presentada como ciencia en tal o cual época de la historia general, merece o no ese título, pues se trata sin duda de un título, es decir, de una reivindicación de dignidad. Y por consiguiente, es inevitable plantearse si la historia de lo que es ciencia auténtica debe excluir o tolerar o bien reivindicar y también incluir la historia de las relaciones de evicción de lo inauténtico por lo auténtico. Decimos adrede «evicción», es decir, desposesión jurídica de un bien adquirido de buena fe. Hace mucho tiempo que se dejó de atribuir, como Voltaire, las supersticiones y falsas ciencias a maquinaciones y fraudes cínicamente inventados por derviches astutos y perpetuados por nodrizas ignorantes.[1]

Se trata, a todas luces, de algo más que de un problema de técnica o de método histórico concerniente

[1] Cf. el artículo «Préjugé» en el *Dictionnaire philosophique*.

al pasado de los conocimientos científicos según se lo puede reconstruir a partir de documentos o archivos; en realidad, es un problema epistemológico relativo al modo permanente de constitución de los conocimientos científicos en la historia.

En su comunicación al Coloquio I del XII Congreso Internacional de Historia de las Ciencias, titulada «Los factores del desarrollo de la historia de las ciencias», el profesor Suchodolski planteaba una cuestión análoga en los siguientes términos: «Si toda la historia de la ciencia hasta nuestros días era más bien la historia de la "anticiencia", esto probaría sin duda que no podía ser de otro modo y que probablemente no será de otro modo en el futuro (. . .) La historia de la ciencia en tanto historia de la verdad es irrealizable. Se trata de un postulado que encierra una contradicción interna».[2] Tendremos que volver sobre este concepto de *anticiencia* y preguntarnos en qué medida concuerda o no con lo que podríamos entender por ideología.

De hecho, donde nuestra cuestión se plantea es cabalmente en la *práctica* de la historia de las ciencias. Porque si intentamos averiguar entre los historiadores de las ciencias hasta el presente, en qué forma respondieron a nuestro interrogante —interrogante que por otra parte muchos no se planteaban—, comprobamos una asombrosa ausencia de criterios. Pocos historiadores de la matemática dan cabida a un estudio de las propiedades mágicas o místicas de los números y figuras en tanto pertenecientes a su objeto. Si los historiadores de la astronomía prestan aún alguna consideración a la astrología, aunque los fundamentos quiméricos del horóscopo hayan sido derribados

[2] Bogdan Suchodolski, «Les facteurs du développement de l'histoire des sciences», en XII[e] Congrès International d'Histoire des Sciences, *Colloques, textes des rapports*, París: Albin Michel, 1968, pág. 34.

ya en 1543 por Nicolás Copérnico, es sólo porque la astronomía de posición debe a la astrología varios siglos de observaciones. Pero muchos historiadores de la química prestan atención a la historia de la alquimia y la integran en la sucesión de las «etapas» del pensamiento químico. Los historiadores de las ciencias humanas, de la psicología por ejemplo, dan muestras de un mayor embarazo. Una historia de la psicología, la de Brett, dedica las dos terceras partes de sus páginas a exponer las teorías sobre el alma, la conciencia y la vida del espíritu, en su mayoría anteriores a la aparición de la misma palabra «psicología» y, con mayor razón, a la constitución del concepto moderno correspondiente.

II

¿Es pertinente la expresión «ideología científica»? ¿Es adecuada para designar y delimitar correctamente todas las formaciones discursivas con pretensión de teoría, las representaciones más o menos coherentes de relaciones entre fenómenos, los ejes relativamente duraderos de los comentarios sobre la experiencia vivida: en síntesis, esos seudosaberes cuya irrealidad surge por el hecho y por el solo hecho de que una ciencia se instituye esencialmente en su crítica?

Qué es la ideología científica?

La fortuna que conoce hoy la noción de *ideología* tiene orígenes nada dudosos. Se debe a la vulgarización del pensamiento de Karl Marx. Ideología es un concepto epistemológico con función polémica aplicado a esos sistemas de representaciones que se expresan en la lengua de la política, la moral, la religión y la metafísica. Estas lenguas se presentan como la expresión de lo que son las cosas mismas, cuando en

Concepto Karl Marx

realidad se trata de medios de protección y defensa de una situación, es decir, de un sistema de relaciones de los hombres entre sí y de los hombres con las cosas. Marx denuncia las ideologías en nombre de la ciencia que él pretende instituir: la ciencia de los hombres que hacen su propia historia, pero sin hacerla de conformidad con sus deseos.

Se ha preguntado de qué modo el término ideología, tomado de la filosofía francesa del siglo XVIII, fue cargado por Marx con la significación de la que hoy es portador. Según Cabanis y Destutt de Tracy, la ideología era la ciencia de la génesis de las ideas. Su proyecto era tratar las ideas como fenómenos naturales que expresaban la relación del hombre, organismo vivo y sensible, con su medio natural de vida. Positivistas *avant la lettre*, los ideólogos eran, sin embargo, liberales, antiteológicos y antimetafísicos. Estos liberales se habían ilusionado en un principio con el comportamiento político de Bonaparte, a quien consideraban el ejecutor testamentario de la Revolución Francesa. Cuando estos bonapartistas se volvieron antinapoleónicos, Napoleón I los abrumó con su desprecio[3] y sus vejaciones, y fue él quien invirtió la imagen que los ideólogos habían querido dar de sí mismos. La ideología ha sido denunciada, en nombre del realismo político que ajusta la legislación al conocimiento del corazón humano y las lecciones de la historia, como una metafísica, un pensamiento vacío.

Vemos, pues, que Marx conservó, en el sentido que atribuye al término ideología, el concepto de una inversión de la relación entre el conocimiento y la cosa. La ideología, que designó primero una ciencia natural

[3] «El desprecio que él [Napoleón] profesaba hacia los hombres de negocios industriales completaba su desprecio por los ideólogos»; Karl Marx, *La Sagrada Familia*, VI, III, c, «Combate crítico contra la Revolución Francesa».

de la adquisición por el hombre de ideas calcadas sobre lo real, designa en lo sucesivo todo sistema de ideas producido como efecto de una situación inicialmente condenada a desconocer su relación real con lo real. La ideología consiste en el desplazamiento del punto de aplicación de un estudio.

Relación ideología cient/marx

Ahora bien, la noción de ideología científica ¿está comprendida sin distorsiones en la noción general de ideología en el sentido marxista? A primera vista, no. En *La ideología alemana*, Marx opone en forma categórica las ideologías políticas, jurídicas, económicas y religiosas a la ciencia económica, es decir, la que él entiende constituir. La ciencia se autentifica a sí misma al rasgar el velo que es toda la realidad y la sola realidad de la ideología. «Ideología científica» sería, pues, un monstruo lógico. Toda ideología es, por definición, un apartamiento en el doble sentido de distancia y de desfase, distancia de la realidad, desfase con respecto al centro de investigación a partir del cual ella se cree proceder. Marx se dedica a mostrar que, confrontadas con la ciencia marxista de la economía, todas las ideologías económico-políticas se presentan como el efecto de una situación de clase que impide a los intelectuales burgueses percibir, en lo que creen es un espejo, es decir, una ciencia indicadora de las cosas mismas, otra cosa que una imagen invertida de la relación del hombre con el hombre y del hombre con la naturaleza. Ninguna de estas ideologías dice la verdad; aunque algunas estén menos alejadas de lo real que otras,[4] todas son ilusorias. Y por ilusión debe entenderse sin duda un error, una equivocación, pero también una fabulación tranquilizadora, una complacencia inconsciente con un juicio orientado por cierto

que es la ideología

[4] Según Marx, las ideologías políticas de los franceses y los ingleses, en el siglo XVIII, están menos alejadas de sus bases reales que la ideología religiosa de los alemanes.

interés.[5] En síntesis, juzgamos que Marx asignó a la ideología una función de compensación. Las ideologías burguesas son reacciones que indican sintomáticamente la existencia de situaciones sociales conflictivas, es decir, luchas de clases, y que, al mismo tiempo, tienden a negar teóricamente el problema concreto cuya existencia provoca su surgimiento.

Pero se dirá, de manera atinada: ¿no es llamativo que, en *La ideología alemana*, Marx no cite a la ciencia entre las ideologías? Es llamativo, en efecto. Es verdad que Marx, al criticar a Feuerbach, le reprocha no haber comprendido que la ciencia de la naturaleza llamada «pura» recibe sus metas e instrumentos del comercio y de la industria, es decir, de la actividad material de los hombres. Pero ¿autoriza esto a no hacer ninguna diferencia de estatuto epistemológico entre ese tipo de discurso ideológico que es, en opinión de Marx, la economía liberal y esos tipos de discurso verificado que son el electromagnetismo o la mecánica celeste? No cabe duda de que la constitución de la astronomía en los siglos XVII y XVIII depende de la fabricación de instrumentos de óptica y cronometría. La determinación de la longitud en el mar era, en el siglo XVIII, una cuestión teórica que apelaba a la técnica de la relojería con fines comerciales. Y sin embargo, la mecánica celeste newtoniana, ¿no está encontrando hoy una gigantesca verificación experimental en las técnicas de satelización artificial y la astronáutica, gracias a la convergencia de esfuerzos sustentados por técnicas y economías muy dispares en cuanto a la ideología concomitante? Decir que la ciencia de la naturaleza no es independiente de los modos sucesivos de explotación de esta y de producción de rique-

[5] En el *Manifiesto comunista*, la ilusión por la que la clase burguesa considera eternas las relaciones sociales en las que ocupa un lugar de dominación, es calificada de «concepción interesada».

zas, no significa negar la autonomía de su problemática y la especificidad de su método; no significa superditarla, como en el caso de la economía o la política, a la ideología dominante de la clase dominante en un momento dado de la relación social. En la *Contribución a la crítica de la economía política*, Marx se topó con lo que llama una «dificultad», a saber: el hecho de que el arte, relativo en sus producciones al estado social, pudiera conservar un valor permanente más allá de sus condiciones históricas y tras la desaparición de estas. ¿Podría el marxismo negar a la geometría griega lo que Marx concedía al arte griego?

Ahora bien, el hecho de que no incluyamos los conocimientos científicos entre las ideologías, ¿nos impide dar un sentido al concepto de ideología científica?

contenido y función

En el orden de la ideología es preciso distinguir entre contenido y función. Marx declara en forma explícita que las ideologías tocarán a su fin cuando la clase que asuma por necesidad la obligación de abolir las relaciones de clase haya cumplido su deber dialéctico. En ese momento, la función de ilusión ideológica, política, moral, religiosa habrá concluido literalmente su tiempo. Esto supone, observémoslo bien, que la sociedad homogénea y pacificada continúa hallando la descripción exacta de su situación en el texto de Marx, sin inversión ni quiasmo. Sin embargo, la historia continúa, e incluso debemos decir que comienza. Esa historia es la de ciertas relaciones con la naturaleza. Tenemos que preguntarnos, pues, si pueden instituirse nuevas relaciones con ella sobre la base de una total lucidez y previsión científicas previas, lo que equivale a predecir un curso pacífico de la ciencia en su historicidad. Acaso pueda sostenerse, al contrario, que la producción gradual de nuevos conocimientos científicos requiere, tanto hacia el futuro como en el pasado, cierta anterioridad de la aventura intelectual sobre la racionalización, cierta orgullosa supera-

ción, por exigencias de la vida y de la acción, de lo que ya habría que conocer y haber verificado de modo prudente y celoso, para que los hombres se vinculen a la naturaleza con toda seguridad y según nuevas relaciones. En este caso, la ideología científica sería al mismo tiempo obstáculo y también, a veces, condición de posibilidad para la constitución de la ciencia. Y, de ser así, la historia de las ciencias debería incluir una historia de las ideologías científicas reconocidas como tales. ¿Qué beneficio tendría elaborar un estatuto epistemológico de este concepto? Intentemos mostrarlo.

III

Relación ideología científica marxist

Al revés que la ideología política de clase, una ideología científica no es una falsa conciencia. Tampoco es una falsa ciencia. Lo característico de una falsa ciencia es no encontrarse jamás con lo falso, no tener que renunciar a nada, no tener que cambiar nunca de lenguaje. Para una falsa ciencia, no hay estado precientífico. El discurso de la falsa ciencia no puede recibir desmentidas. En síntesis, la falsa ciencia no tiene historia. Cada ideología científica tiene una historia, por ejemplo el atomismo, caso que volveremos a tratar. Cada ideología científica encuentra un fin cuando el lugar que ocupaba en la enciclopedia del saber se ve investido por una disciplina que da pruebas, operativamente, de la validez de sus normas de cientificidad. En este momento queda determinado por exclusión cierto ámbito de no-ciencia. Decimos no-ciencia mejor que anticiencia —como lo hace el señor Suchodolski— únicamente para atender al hecho de que en la ideología científica hay una ambición explícita de ser ciencia, a imitación de algún modelo de ciencia ya

constituida. Esto nos parece esencial. La existencia de ideologías científicas implica la existencia paralela y previa de discursos científicos y, en consecuencia, un reparto ya efectuado entre ciencia y religión.

Consideremos el caso del atomismo. Demócrito, Epicuro y Lucrecio reivindican el estatuto de ciencia para su física y su psicología. A esa anticiencia que es la religión, oponen la antirreligión que es su ciencia. No cabe duda de que la ideología científica es el desconocimiento de las exigencias metodológicas y de las posibilidades operatorias de la ciencia en el sector de experiencia que ella intenta ocupar, pero no es la ignorancia o el desprecio o el rechazo de la función de la ciencia. Debe decirse entonces que no hay que confundir en absoluto ideología científica y superstición, toda vez que la ideología ocupa un lugar —aunque lo haga por usurpación— en el espacio del conocimiento y no en el espacio de la creencia religiosa. Y por otro lado, si nos atenemos estrictamente al sentido etimológico, no puede ser tachada de superstición. La superstición es el mantenimiento de una representación de religión antigua que, prohibida por la religión nueva, sin embargo no ha sido eliminada. La ideología científica está sin duda sobre-situada con respecto al sitio que llegará a ocupar la ciencia. Pero no está sólo sobre-situada, también está de-portada. Cuando una ciencia llega a ocupar un lugar que la ideología parecía indicar, no se trata del sitio que se esperaba. Cuando, en el siglo XIX, la química y la física constituyeron el conocimiento científico del átomo, el átomo no apareció en el punto que la ideología atomística le asignaba, el lugar de lo indivisible. Lo que la ciencia encuentra no es lo que la ideología instaba a buscar. La persistencia de las palabras no cumple ningún papel en el asunto, toda vez que el contexto de orientaciones y métodos es tan diferente como pueden diferir una técnica de pulverización de los sólidos y una

¿?

teoría de la convergencia de medidas; ello, hasta el extremo de que lo que la ideología anunciaba como simple, encuentra su realidad científica en una coherencia de complicaciones.

Esperamos hallar en la teoría mendeliana de la herencia otro ejemplo convincente de proceso de destitución de una ideología. Hay pocos historiadores de la biología que no busquen en Maupertuis presentimientos de la genética, por la razón de que en su *Venus física* se interesó en el mecanismo de transmisión de rasgos morfológicos normales o de anomalías, invocó el cálculo de probabilidades para decidir si determinada frecuencia de una misma anomalía en una familia era o no fortuita y explicó los fenómenos de hibridación por la suposición de átomos seminales, de elementos hereditarios conjugados en el momento de la cópula. Ahora bien, la sola confrontación de los textos de Maupertuis y Mendel da notorio relieve a toda la diferencia que separa a una ciencia de la ideología que ella reprime. Los hechos que Mendel estudia no son los que retiene una fenomenología de vieja data, son hechos determinados por la investigación. La investigación está determinada por el problema y este problema carece de antecedente en la literatura premendeliana. Mendel inventó el concepto de *carácter* como elemento de lo que se transmite en forma hereditaria y no como agente elemental de la transmisión. El carácter mendeliano podía entrar en combinación con *n* otros caracteres y era posible medir la frecuencia de su reaparición en las diferentes generaciones. Mendel no mostraba ningún interés por la estructura, por la fecundación, por el desarrollo. A su entender, la hibridación no es un medio para establecer la constancia o inconstancia de un tipo global; es el medio para descomponerlo, es un instrumento de análisis, de disociación de los caracteres, siempre y cuando se intervenga en gran número de

casos. Mendel no se interesa en los híbridos más que para romper con la tradición secular de interés por la hibridación. No se interesa ni en la sexualidad ni en la querella de lo innato y lo adquirido, de la preformación y la epigénesis, sólo se interesa en verificar, gracias al cálculo de combinaciones, las consecuencias de *su* hipótesis.[6] Todo lo que Mendel descuida es, por el contrario, lo que interesa a quienes no son, en verdad, sus predecesores. La ideología de la transmisión hereditaria en el siglo XVIII está ávida de observaciones, de relatos sobre la producción de híbridos animales o vegetales, sobre la aparición de monstruosidades. Esta ávida curiosidad tiene varios fines: decidir entre la preformación y la epigénesis, entre el ovismo y el animalculismo; con ello, aportar soluciones a problemas jurídicos de subordinación de los sexos, de paternidad, de pureza de linajes, de legitimidad de la aristocracia. Estas preocupaciones se cruzan con los problemas de la herencia de adquisiciones psicofisiológicas y con el debate entre innatismo y sensualismo. La técnica de las hibridaciones era sostenida tanto por el interés de agrónomos en la búsqueda de variedades ventajosas, como por el interés de los botánicos en la determinación de las relaciones entre especies. La *Venus física* de Maupertuis no puede ser desplazada y separada de su contexto de época, para superponerla a los *Versuche über Pflanzenhybriden* con miras a una puesta en correspondencia parcial. La ciencia de Mendel no se situó en el eje de la ideología a la que ella suplanta, por la razón de que esta ideología no es un eje sino varios, y de que ninguno de estos ejes de pensamiento fue planteado por los que le siguen. El ovismo y el animalculismo no tienen la misma edad que los argumentos empíricos o mito-

[6] Cf. Jacques Piquemal, *Aspects de la pensée de Mendel*, conferencia del Palais de la Découverte, París: Palais de la Découverte, 1965.

lógicos a favor de la aristocracia. Frente a la ciencia de la herencia, la ideología de la herencia (aquí la palabra se remonta de la ciencia a la ideología; en el caso del atomismo, descendía de la ideología a la ciencia) es un exceso de pretensión, una ambición ingenua de resolver varios problemas de importancia teórica y práctico-jurídica sin haber criticado su planteamiento. La ideología desaparece aquí por reducción o pulido. Pero, al desaparecer como ciencia mal fundada, aparece como ideología. La calificación de ideología aplicada a cierto agrupamiento de observaciones y deducciones es posterior a su descalificación como ciencia por parte de un discurso que delimita su campo de validez y puede exhibir resultados coherentes e integrados.

Si para asignar un estatuto a las ideologías científicas es instructivo analizar cómo desaparecen, indagar cómo aparecen lo es, a nuestro juicio, aún más. Proponemos examinar en forma sumaria la génesis de una ideología científica del siglo XIX: el evolucionismo. La obra de Herbert Spencer nos ofrece un caso interesante de estudiar. Spencer cree poder formular una ley mecánica del progreso universal por evolución de lo simple a lo complejo a través de diferenciaciones sucesivas. El paso de más homogeneidad a menos homogeneidad, de menos individuación a más individuación, rige universalmente la formación del sistema solar, del organismo animal, de las especies vivas, del hombre, de la humanidad encarnada en la sociedad, de los productos del pensamiento y la actividad humana, y en primer lugar del lenguaje. Spencer declara en forma expresa haber obtenido esta ley de evolución gracias a la generalización de los principios de la embriología de Karl-Ernst von Baer (*Uber Entwicklungsgeschichte der Thiere*, 1828). La publicación de *El origen de las especies* (1859) confirma a Spencer en la convicción de que su sistema de evolución gene-

génesis de ideología científica

ralizada se desarrolla en el mismo plano de validez científica que la biología darwiniana. Pero, para aportar a la ley de evolución el aval de una ciencia más apodíctica que la nueva biología, Spencer se jacta de deducir de la ley de conservación de la fuerza el fenómeno de evolución por inestabilidad de lo homogéneo. Quien observe el recorrido del pensamiento de Spencer en la elaboración paulatina de su obra advertirá que la biología de Von Baer en un principio, y la de Darwin después, le suministraron un patrón de garantía científica para un proyecto de ingeniero en la sociedad industrial inglesa del siglo XIX: la legitimación de la libre empresa, del individualismo político correspondiente y de la competencia. La ley de diferenciación culmina en el sostén aportado al individuo contra el Estado. Pero si culmina explícitamente en eso, es quizá porque en eso empezó implícitamente.

La extensión de la mecánica, la embriología epigenetista y la biología transformista más allá de los campos de desarrollo controlado de cada una de estas ciencias, no puede respaldarse en ninguna de ellas. Si hay extensión a la totalidad de la experiencia humana, y sobre todo a la experiencia social, de conclusiones teóricas regionales desprendidas de sus premisas y liberadas de su contexto, ¿con qué fin se persigue este contagio de cientificidad? Con un fin práctico. La ideología evolucionista funciona como autojustificación de los intereses de un tipo determinado de sociedad, la sociedad industrial en conflicto con la sociedad tradicional por un lado y con la reivindicación social por otro. Ideología antiteológica por una parte, antisocialista por otra. Reaparece aquí el concepto marxista de ideología en tanto aquella representación de la realidad natural o social cuya verdad no reside en lo que dice sino en lo que calla. El evolucionismo del siglo XIX no se resume, por supuesto, en la ideología spenceriana. Sin embargo, esta ideología tiñó de ma-

nera más o menos perdurable las investigaciones de lingüistas y etnólogos, aportó un sentido duradero al concepto de primitivo, ofreció buena conciencia a los pueblos colonizadores. Todavía encontramos restos activos de ella en la actitud de las sociedades avanzadas respecto de las llamadas sociedades «en vías de desarrollo», incluso después de que la etnología culturalista, al reconocer la pluralidad de culturas, haya parecido prohibir a cualquiera de ellas erigirse en norma de apreciación y medida del grado de realización de las otras. Al liquidar sus orígenes evolucionistas, la lingüística, la etnología, la sociología contemporáneas aportaron una suerte de prueba del hecho de que una ideología desaparece cuando sus condiciones de posibilidad histórica han cambiado. La teoría científica de la evolución no fue exactamente lo que era el darwinismo, pero el darwinismo es un momento integrado en la historia de la constitución de la ciencia de la evolución. La ideología evolucionista, en cambio, es un residuo inoperante de la historia de las ciencias humanas en el siglo XIX.

IV

Con el análisis de algunos ejemplos creemos haber delimitado el campo de aparición y el modo de constitución de las ideologías científicas. Para caracterizarlas, insistimos en que no se las debe confundir con las *ideologías de científicos*, es decir, las engendradas por los eruditos en los discursos que profieren para tematizar sus métodos de investigación y de puesta en relación con el objeto, así como en los que emiten sobre el lugar ocupado por la ciencia en la cultura en comparación con las otras formas de esta última. Las ideologías de científicos son ideologías filosóficas. Las

ideologías científicas serían más bien ideologías de filósofos, discursos con pretensión científica proferidos por hombres que no son todavía, en la materia, más que científicos presuntos o presuntuosos. En el siglo XVIII, los conceptos de Naturaleza y Experiencia son conceptos ideológicos de científicos; en cambio, los de «molécula orgánica» (Buffon) o de «escala de los seres» (Bonnet) son conceptos de ideología científica en historia natural.

Propondríamos, por lo tanto, las conclusiones siguientes:

a. Las ideologías científicas son sistemas explicativos cuyo objeto es hiperbólico con referencia a la norma de cientificidad que se le aplica por préstamo.

b. Una ideología científica siempre precede a una ciencia en el campo en el que esta llegará a instituirse; una ciencia siempre precede a una ideología, en un campo lateral al que esta apunta indirectamente.

c. La ideología científica no debe ser confundida con las falsas ciencias, ni con la magia, ni con la religión. Como ellas, está movida sin duda por una necesidad inconsciente de acceso directo a la totalidad, pero es una creencia a la que *se le van los ojos* tras una ciencia ya instituida cuyo prestigio ella reconoce y cuyo estilo quiere imitar.

En estas condiciones, es preciso terminar por donde hemos comenzado y proponer una teoría de la historia de las ciencias que explique su práctica.

Una historia de las ciencias que trata una ciencia en su historia como una sucesión articulada de *hechos de verdad*, no tiene que ocuparse de las ideologías. Es comprensible que los historiadores de esta escuela abandonen la ideología a los historiadores de las ideas o, en el peor de los casos, a los filósofos.

Una historia de las ciencias que trata una ciencia en su historia como purificación elaborada de *normas de verificación*, no puede no ocuparse también de las ideologías científicas. Lo que Gaston Bachelard distinguía como historia de las ciencias caduca e historia de las ciencias sancionada, debe separarse y entrelazarse a la vez. La sanción misma de verdad o de objetividad implica una condena de lo caduco. Pero si lo que ha de caducar más tarde no se ofrece primero a la sanción, la verificación no tiene motivos para poner de manifiesto la verdad.

En consecuencia, la separación de la ideología y la ciencia debe impedir que sean puestos en continuidad, en una historia de las ciencias, ciertos elementos de una ideología aparentemente conservados y la construcción científica que destituyó a la ideología; por ejemplo, buscar en *El sueño de d'Alembert* anticipaciones de *El origen de las especies*.

Pero el entrelazamiento de la ideología y la ciencia debe impedir la reducción de la historia de una ciencia a la chatura de un historial, es decir, de un cuadro sin sombras de relieve.

El historiador de las ciencias debe trabajar y presentar su trabajo sobre dos registros. Si no se la trabaja y presenta de ese modo, si no se reconoce la especificidad de la ideología científica y no se le otorga un lugar —un lugar en planos de niveles diferentes de los diferentes planos de cientificidad—, la historia de las ciencias corre el riesgo de ser ella misma nada más que una ideología, en el sentido, esta vez, de falsa conciencia de su objeto. En este sentido, la ideología es el conocimiento tanto más distante de su objeto dado cuanto más pegado a él cree estar; es el desconocimiento del hecho de que un conocimiento crítico de su proyecto y de su problema se sabe primero a distancia de su objeto operativamente construido.

Cuando sólo quiere hacerse la historia de la verdad, se hace una historia ilusoria. El señor Suchodolski tiene razón en este punto: la sola historia de la verdad es una noción contradictoria.

2 . Una ideología médica ejemplar: el sistema de Brown

Cuesta entender hoy las razones del éxito alcanzado en su época por la teoría médica de John Brown (1735-1788). Leyendo simplemente las proposiciones de *Elementos de medicina* (1780), dispuestas en párrafos numerados a imitación de los *Elementos de geometría*, resulta difícil imaginar cómo pudo la teoría de la incitabilidad orgánica, poco apreciada en la propia Inglaterra, salvo por Erasmus Darwin, cruzar el Atlántico y llegar a Filadelfia con Benjamin Rush, despertar pasión en las universidades italianas de Pavía y Milán, entusiasmar en Alemania a los médicos y filósofos del período romántico.

Georges Cuvier expuso de manera decisiva, a nuestro juicio, los motivos del favor de que gozó el brownismo en Alemania e Italia, así como de su abandono ulterior. Tras señalar que hasta entonces los médicos, para fundar en unas cuantas reglas de analogía pronósticos poco rigurosos, no podían hacer nada mejor que reunir sus observaciones en historiales de los enfermos, agrega:

«Si fuera posible elevar estas analogías a un grado de generalidad tal que de él resultara un principio aplicable a todos los casos, tendríamos lo que se entiende con las palabras *teoría médica*; pero, aun con los esfuerzos realizados durante tantos siglos por los hombres de genio que ejercieron la medicina, ninguna de las doctrinas que propusieron bajo este título ha podido obtener aún un asentimiento perdurable. Los jóve-

nes las adoptan una y otra vez con entusiasmo porque parecen abreviar el estudio y proveer el hilo de un laberinto casi inextricable; pero la más breve de las experiencias no tarda en desengañarlos.

»Las concepciones de los Stahl, los Hoffmann, los Boerhaave, los Cullen, los Brown, serán tenidas siempre por tentativas de mentes superiores; ellas harán honor a la memoria de sus autores, dando una elevada idea de la amplitud de materias que su genio podía abarcar; pero sería inútil creer que pueden servir de guías certeras en el ejercicio del arte.

»La teoría médica de Brown tenía pronunciados títulos para el tipo de éxito al que nos referimos, debido a su extrema simplicidad y a algunos cambios afortunados que introdujo en la práctica. La vida representada como una especie de combate entre el cuerpo vivo y los agentes exteriores; la fuerza vital considerada como una cantidad precisa cuya consumición lenta o rápida retarda o acelera el final de la vida, pero que puede aniquilarla por su superabundancia tanto como por su agotamiento; la atención restringida a la intensidad de la acción vital y desviada de las modificaciones que es tentador suponerle; la distribución de las enfermedades y medicamentos en dos clases opuestas según que la acción vital se vea excitada o entorpecida; todas estas ideas parecían reducir el arte médico a un pequeño número de fórmulas: de ahí que esta doctrina gozara durante algún tiempo, en Alemania e Italia, de un favor que llegaba incluso al apasionamiento; pero todo indica que, hoy, lo que tiene de ingenioso no lleva ya a desconocer la injusticia con que excluye, por así decir, el estado de los órganos y la gran variedad de causas exteriores que pueden influir sobre la alteración de las funciones.

»Sucedió prácticamente lo mismo con las modificaciones que algunos médicos como los señores Röschlaub, Joseph Frank, etc., intentaron aplicarle, y que

dieron lugar a otros tantos sistemas diversos reunidos bajo la denominación general de *teoría de la incitación*.

»En cuanto a los ensayos más recientes efectuados en Alemania por los sectarios de lo que llaman allí *filosofía de la naturaleza*, es posible hacerse ya una idea al respecto con lo que dijimos sobre su fisiología. Estos autores adoptan un punto de vista tan elevado que necesariamente dejan escapar los detalles; y la práctica de la medicina no ofrece sino detalles y excepciones: de modo que no parecen haber obtenido más que una influencia momentánea sobre el ejercicio del arte».[1]

Después de Cuvier, pero no necesariamente de acuerdo con sus opiniones, varios historiadores, como si hubiesen tomado al pie de la letra los sarcasmos dirigidos por Weikard contra el tiempo que se pierde tradicionalmente en enseñar y aprender «todas esas *minucias* filosóficas, patológicas, semióticas, terapéuticas y químicas»,[2] buscaron la explicación del éxito de Brown en la simplificación que la teoría aportaba a la práctica médica, reducida a dos actos terapéuticos inversos: estimular y debilitar. La distinción de dos diátesis y de dos clases de enfermedades, esténicas y asténicas, echaba sin duda por tierra todas las nosologías, mientras que, paradójicamente, la pobreza de las recomendaciones terapéuticas presidía un enriquecimiento de la farmacopea. La búsqueda empírica de diversas sustancias capaces de producir un mismo efecto o efectos inversos según las circunstancias y las

[1] Georges Cuvier, *Histoire des progrès des sciences naturelles depuis 1789 jusqu'à ce jour*, tomo 1, París: Roret, 1834, págs. 313-6.

[2] Melchior A. Weikard, prefacio a la *Doctrine médicale simplifiée, ou Eclaircissement et confirmation du nouveau système de médecine de Brown*, traducido del italiano por R. J. Bertin, París: Th. Barrois, 1798, pág. xlviii.

dosis, es una de las consecuencias del estimulismo, como también del contraestimulismo de Rasori. Pero las reglas de aplicación de las diferentes potencias incitantes cabían en dos palabras. Algunos de sus contemporáneos compararon a Brown con los antiguos médicos metodistas. Si, como decía Galeno, Tésalo de Tralles se jactaba de enseñar la medicina en seis meses, el sistema de Brown, decía Ritter en 1798, permitía formar a un médico en cuatro semanas.

Otros historiadores no dejaron de señalar que esta nueva patología general debió parte de su éxito a su encuentro histórico, en el continente, con una nueva fisiología filosófica. Brown sedujo a los italianos a causa de Galvani, de Volta y del galvanismo animal,[3] y si inflamó a Alemania fue a causa de Messmer y del magnetismo animal. Para «lanzar» plenamente a Brown entre los alemanes se necesitó nada menos que a Schelling, gracias a los oficios de Röschlaub (1768-1835), en Bamberg. La *Erregunstheorie* de Röschlaub (*Untersuchungen über die Pathogenie*, 1798-1800) importaba en la medicina la teoría de la identidad universal de la naturaleza orgánica y la naturaleza inorgánica, la afirmación de que la excitabilidad es el análogo orgánico del magnetismo cósmico (Schelling, *Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*, 1799). Por añadidura, como señaló Werner Leibbrand, historiador de la medicina romántica que asignó un gran papel a Brown, una fisiología de la excitabilidad encontraba a finales del siglo XVIII un terreno favorable en la complacencia literaria por las diferentes figuras de la sensibilidad, desde el *Werther* de Goethe hasta los *Himnos a la noche* de Novalis. Al inventar la astenia y reducir a ella la mayoría de las

[3] En las *Expériences sur le galvanisme*, de Friedrich Alexandre von Humboldt, se alude dos veces a Brown (págs. 9 y 219 de la traducción francesa de Jadelot, Paris: J.-F. Fuchs, 1799).

enfermedades, Brown aportaba un aval médico a los suspiros de la languidez.

Beddoes ha dicho que la erudición médica de Brown era escasa. Había rescatado de la enseñanza de William Cullen (1712-1790), inventor del concepto de «neurosis», la idea de que el aparato nervioso es la fuente de la vitalidad, que el fluido nervioso es susceptible de diferentes grados de movilidad —que podemos llamar excitamiento y colapso— y que casi todas las enfermedades del hombre son enfermedades de los nervios.[4]

La historia del concepto de irritación e irritabilidad, desde Glisson (1597-1677) hasta Broussais, en cuyo transcurso los conceptos de incitación, excitación y estímulo tomaron forma y recibieron función en los primeros esbozos de neurofisiología y psicofisiología sensorial, fue trazada con frecuencia, desde Charles Daremberg hasta Owsei Temkin, pasando por Henri Marion y Emile Gley. La restricción, por Haller, de la irritabilidad a la propiedad específica del músculo y, a la inversa, su extensión, por Bichat, a los diferentes tejidos animales en función de su estructura, no dejaron de producir cierta confusión en la literatura médi-

[4] «Según lo que acabo de decir sobre el excitamiento y el colapso del cerebro, se verá que supongo que la *vida*, por ser corporal, consiste en el excitamiento del sistema nervioso y especialmente del cerebro, que une las diferentes partes y forma con ellas un todo. Pero para sostener ese excitamiento son necesarias algunas otras funciones del cuerpo: de donde se ve que las causas de la muerte pueden ser de dos especies; una actúa directamente sobre el sistema nervioso destruyendo su excitamiento; y la otra produce indirectamente el mismo efecto al destruir los órganos y funciones requeridos para su sostén. Se puede vincular en particular a la primera especie las causas de sueño que actúan en un grado muy fuerte, tales como el frío, las pasiones sedativas, los venenos y todas las causas de un excitamiento muy violento». William Cullen, M. D., *Physiologie* traducida del inglés según la tercera y última edición por M. Bosquillon, París: Th. Barrois, 1785, sección II, cap. 3, párrafo cxxxvi.

ca.[5] En cuanto a Brown, al prolongar la tradición mecanicista de Hoffmann en la que Cullen se enrolaba, reproducía, probablemente sin darse cuenta, la simplicidad de la equivalencia que Glisson había establecido entre *irritare*, *incitare*, *exstimulare* y *vigorare* (*Anatomia hepatis*, 1654). Cuando Brown atribuye al organismo una cantidad finita de incitabilidad, de capacidad de afección por las potencias incitantes o estimulantes, no se complica con ninguna justificación o prueba. Postula como principio esta diferencia entre la vida y la materia. Leibbrand dice, con gran tino, que se trata aquí de una «fuerza axiomática». A partir de este axioma, Brown reduce a la identidad todos los seres vivos y todos los fenómenos de la vida: identidad de lo animal y lo vegetal (párrafos 9 y 318), identidad de la agricultura y la medicina (párrafo 2), identidad del nervio y el músculo (párrafo 48), identidad de los estados de salud y enfermedad (párrafo 65). «Las mismas potencias producen todos los fenómenos de la vida» (párrafo 110). «En la naturaleza todo es obra de un solo órgano» (párrafo 327). «La naturaleza no ha encargado la vida y la salud a otras potencias que las que presiden las enfermedades y la muerte» (párrafo 328). De tal modo, Brown puede presentarse a sí mismo como el Newton de la medicina (párrafo 244 nota, párrafo 328), el primero que dio a la teoría médica la certeza de una ciencia verdadera (párrafo 312).

Francia es el país donde la doctrina de Brown tuvo menos éxito entre los médicos. Lo tuvo más entre los químicos, como Fourcroy. Esto ha sido explicado por el apego de los médicos de la época revolucionaria al

[5] Sobre Brown y las diferentes acepciones de los términos irritabilidad, incitabilidad, excitabilidad, en Bichat, Cuvier, Flourens, cf. una carta de Dutrochet a E. Geoffroy Saint-Hilaire (12 de agosto de 1822), en J. y T. Schiller, *Henri Dutrochet, le materialisme mécaniste et la physiologie générale*, París: A. Blanchard, 1975, págs. 196-7.

método de observación clínica —mientras que Brown sostenía que «los síntomas jamás tienen nada de positivo y no enseñan nada» (párrafo 661; cf. también 234 nota, y 504)—, por su fidelidad a la clasificación nosográfica, por la inspiración prepositivista de la ideología médica dominada por la obra de Cabanis. A diferencia de una Alemania en que Weikard, médico consejero de la emperatriz Catalina, había publicado un resumen de la doctrina antes de traducir, en 1796, los *Elementos de medicina*, Francia sólo conoció el texto completo en 1805, simultáneamente traducido por Fouquier, Bertin y Lafont-Gouzi. Hasta entonces se disponía de compendios o de resúmenes sintéticos confeccionados en su mayoría por médicos militares asignados a los ejércitos que Bonaparte conducía en el norte de Italia. Fue, pues, Italia, conquistada por Brown, la que convirtió al brownismo a sus conquistadores. Pero la Escuela de Medicina de París no fue conquistada por el Servicio de Salud militar.

Nos parece, sin embargo, que esta explicación deja de lado lo esencial. En realidad, las escuelas médicas francesas de la época, tanto en París como en Montpellier, no podían dar acogida a la enseñanza de Brown debido a sus concepciones generales sobre los fenómenos de la vida. Leibbrand advirtió y no demoró en decir que el obstáculo residía en el vitalismo. En el párrafo 72 de los *Elementos*, Brown escribe: «Según todo lo que he dicho hasta aquí, la vida es, siempre, un estado forzado;[6] a cada instante todos los seres vivos tienden a su destrucción; sólo con dificultad se precaven de ella, por poco tiempo y con el auxilio de potencias extrañas, y al final mueren sucumbiendo a una fatal necesidad» (cf. también párrafo 328). Y además: «Tal vez olvidemos el principio fundamental de esta

[6] Texto latino: *vitam coactum statum esse*. Texto inglés: *life is not a natural, but a forced state*.

doctrina, según el cual no somos nada por nosotros mismos y estamos subordinados por entero a las potencias externas» (párrafo 609). Cabe imaginar la reacción que semejantes proposiciones desencadenaron en quienes conservaban, por mediación de la Escuela de Montpellier, alguna afinidad con el stahlianismo, la distinción de lo mixto y lo viviente y la idea de que el alma es ese principio de vida que defiende la integridad del organismo contra la disociación y la corrupción de sus componentes químicos; y más aún, en aquellos a los que Bichat acababa de enseñar que la vida es el conjunto de las funciones que resisten a la muerte. Brown es anti-Bichat antes de hora. El, que había dicho antes de Bichat: «Abrid cadáveres»[7] (párrafo 84), no esperaba de la anatomía patológica, por otro lado muy poco practicada por él pese a su admiración por Morgagni, las mismas enseñanzas que Bichat, quien descomponía el organismo en tejidos para distinguir sus propiedades específicas de reacción vital. Brown se jactaba de ser el primer médico que consideraba y trataba «el cuerpo humano como un todo» (párrafos 232 nota, 305 nota); incluso la noción de *consensus partium* le parecía demasiado analítica. En su admiración no incondicional por Sydenham tiene cabida el siguiente reproche: «No tuvo ninguna idea de la ciencia del organismo vivo, considerado como un todo y como un objeto propio de la medicina» (párrafo 406 nota). Brown, por último, al no reconocer en animales o en vegetales más que un modo único de vida, la estimulación de la incitabilidad (párrafo 327), rechazaba por anticipado la célebre distinción entre vida vegetativa y vida animal expuesta en las *Investigaciones fisiológicas sobre la vida y la muerte*.

Es preciso reconstruir, pues, siquiera sea en forma sumaria, la teoría de la vida que sustenta la práctica

[7] Texto latino: *Cadavera incidas*.

médica de Brown, para comprender que los *Elementos de medicina* pudieran, a la vez, disgustar a los franceses y complacer a los románticos alemanes, sensibles a la presencia en esta obra de la idea de totalidad y la idea de polaridad, representada en Brown por el conflicto entre estimulación y debilidad. Charles Daremberg escribió: «Entre nosotros, Brown fue eclipsado muy pronto por Broussais» (*Histoire des sciences médicales*, 1870, pág. 1142). Aunque haya visto en la irritación el mal en lugar de ver, como Brown, en la estimulación el remedio,[8] Broussais rescató el principio de identidad —con diferencias de intensidad— de los fenómenos orgánicos normales y patológicos. Este principio, que suprimía la distinción entre la patología y la fisiología, fue admitido por Magendie, por Auguste Comte y por Claude Bernard. Para este último y para algunos otros, dicho principio fundó la ideología del poder ilimitado de la medicina, ideología médica liberada de toda fidelidad al hipocratismo.[9] Hay en ella un eco, prolongado en el siglo XIX, del mandamiento de John Brown: «Hay que estimular o debilitar. Jamás la inacción. No confiéis en las fuerzas de la naturaleza» (párrafo 95; cf. también 598 nota).

[8] Broussais sacaba de los mismos axiomas teóricos que Brown conclusiones prácticas inversas. «Todos los enfermos de Brown están destinados a convertirse en atletas; todos los pacientes de Broussais quedarán reducidos al estado de cuerpos diáfanos; de las manos de Brown uno sale bermejo, de las de Broussais uno escapa blanco como una mortaja; para el primero la estimulación es el remedio, para el segundo la irritación es el mal; aquí se preserva la sangre, allá se la vierte en oleadas; el médico escocés atiza y vuelve a encender el fuego, el médico del Val de Grâce ve incendio por todos lados y por todos lados busca apagarlo», París: J.-B. Baillière, 1870, Ch. Daremberg, *Histoire des sciences médicales*, pág. 1121.

[9] Sobre esta genealogía ideológica, cf. nuestra tesis de doctorado en medicina, en *Le normal et le pathologique*, París: PUF, 1966, págs. 26-31.

Beddoes, Thomas, «Observations on the character and writings of John Brown», en John Brown, *Elements of Medicine*, Londres: J. Johnson, 1795.

Brown, John, *Eléments de médecine*, traducidos del original latino por Fouquier, París: Demonville-Gabon, año XIII (1805).

Daremberg, Charles, *Histoire des sciences médicales*, París: J.-B. Baillière, 1870, págs. 650-72 y 1102-56.

Doctrine Médicale simplifiée, ou Eclaircissement et confirmation du Nouveau Système de Brown, por el doctor Weikard con las notas de Joseph Frank, traducido del italiano por René-Joseph Bertin, París: Barrois, año VI (1798).

Gley, Emile, «L'irritabilité», en Amédée Dechambre *et al.* (dirs.), *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, cuarta serie, t. XVI, París: Masson/Asselin, 1889; reproducido en *Essais de philosophie et d'histoire de la biologie*, París: Masson, 1900, págs. 1-86.

Leibbrand, Werner, *Die speculative Medizin der Romantik*, Hamburg, Claasen Verlag, 1956.

Marion, Henri, «Francis Glisson», *Revue Philosophique*, agosto de 1882, págs. 121-55.

Risse, Günter B., «The quest for certainty in medicine: John Brown's system of medicine in France», *Bull. of the History of Med.*, XLV, 1, 1970.

— «The Brownian system of medecine: its theoretical and practical implications», *Clio Medica,* V, 1, 1970.

Rossi, Ennio, «Giovanni Rasori (1766-1837), or Italian medicine in transition», *Bull. of the History of Med.*, XXIX, 2, 1955.

Temkin, Owsei, «The classical roots of Glisson's doctrine of irritation», *Bull. of the History of Med.*, XXXVIII, 4, 1964.

Tilliette, Xavier, *Schelling. Une philosophie en devenir*, tomo 1, París: Vrin, 1970.

Tsouyopoulos, Nelly, «Die neue Auffassung der Klinischen Medizin als Wissenschaft unter dem Einfluss der Philosophie im frühen 19. Jahrhundert», *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 1, 1978, págs. 87-100.

3. El efecto de la bacteriología sobre el fin de las «teorías médicas» en el siglo XIX

Nada más instructivo en historia de las ciencias que poner en relación sincrónica una práctica exitosa con teorías hostiles a ella, originadas en la impotencia para comprender el determinismo que la legitimaría.

El siglo XIX había cumplido un año cuando el término «vacuna» fue propuesto por un médico suizo, el doctor Odier (1748-1817), en sustitución del de *cowpox*, que designaba hasta entonces la viruela de las vacas y que, desde hacía unos años, Jenner había elevado a la dignidad de mal menor que preservaba de la viruela humana. Como se sabe, la práctica de la vacunación, que relevó poco a poco a la de inoculación de la viruela, es históricamente la primera invención de un tratamiento de enfermedad efectivo, real, con probado poder para transformar de manera masiva las condiciones físicas y morales de la vida humana. Ahora bien, ninguno de los sistemas médicos de la época era capaz, ni de lejos, a la vez de justificar semejante éxito, estadísticamente mensurable, y de explicar ciertos fracasos que muy pronto se supo imputar a la rápida alteración de lo que se denominaba «materia vacuna».[1] Cuando no se comprende, es fácil condenar. Un

[1] Debe señalarse al respecto la ingeniosidad de los médicos españoles de la época. Para llevar la vacuna, llegada a España desde París, a las colonias del reino, embarcaron en noviembre de 1803 a veintidós niños no vacunados. El primero fue vacunado al zarpar, el segundo en pleno océano gracias a las pústulas del primero, y así sucesivamente hasta llegar a América del Sur. Tres años después, el doctor Balmis, cirujano del rey, aseguraba a Su Majestad que la vacunación era co-

médico inglés se indignaba: «¿Es tarea del hombre cambiar el curso ordinario de la naturaleza?» (*Innefícacité et dangers de la vaccine*, del doctor Rowley).[2]

¿Cómo haber podido imaginar entonces que la vacunación no hacía otra cosa que utilizar, dirigiéndolo, el curso ordinario de la naturaleza? ¿Cómo haber podido imaginar que algún día el poder ordinario de la naturaleza iba a ser a la vez comprendido y multiplicado por artificio de las creaciones de los químicos? ¿Cómo imaginar que la vacunoterapia, relevada por la seroterapia, se vería fundada como verdad por la quimioterapia?

Las teorías médicas o, mejor dicho, los sistemas médicos que el siglo XVIII transmitía al siglo XIX sin permitirle por ello dominar intelectualmente la primera gran invención terapéutica, debían ceder, no ante mejores teorías médicas, sino ante una revolución en el arte de curar instruida por la química, esa ciencia de la que Laurent y Berthelot habían dicho que era creadora de sus objetos o, en otras palabras, que cambiaba el curso ordinario de la naturaleza. De ese modo, con un siglo de distancia, Paul Ehrlich justificó a Edward Jenner. Esto no se hizo sin rodeos. No es necesario ser hegeliano para admitir que también en medicina las carreteras de la historia rara vez son rectas.

---

nocida en todas las colonias españolas. Cf. Paul Hauduroy, *Microbes*, Lausana: Rouge et Cie, 1944, págs. 73 y sigs.

Esta expedición fue objeto de numerosos estudios que se hallarán mencionados en el más reciente de ellos, Michael Smith, «The "*Real Expedición Marítima de la Vacuna*" in New Spain and Guatemala», *Transactions Amer. Philos. Society*, vol. 64, primera parte, Filadelfia: 1974.

[2] *Ibid.*, pág. 55.

Simplificando, abusivamente sin duda, la diferencia entre la medicina antigua, ante todo la griega, y la medicina moderna suscitada por Vesalio y Harvey, celebrada por Bacon y Descartes, podríamos decir que la primera es contemplativa y la segunda operativa. La primera se funda en la correspondencia isomórfica entre el orden del cosmos y el equilibrio del organismo, que se expresa en un poder natural de corrección de desórdenes, la naturaleza medicadora, respetada por una terapéutica de expectación y sostén. La segunda es un activismo que Bacon anhela ver instruido por la química y Descartes por la mecánica. Sin embargo, entre estas épocas separadas por la revolución copernicana y sus consecuencias críticas, la diferencia es filosófica y carece de efecto perceptible sobre la salud y la enfermedad del hombre a escala de las sociedades humanas. El proyecto común a Bacon y Descartes de preservar la salud, de evitar o por lo menos retardar la decadencia de la vejez, es decir, de prolongar la vida, no se traduce en ninguna realización notable. Si Malebranche, el primero, y Mariotte en segundo lugar pudieron hablar de una «medicina experimental», este significante quedó a la espera de su significado. En el siglo XVIII, la medicina siguió siendo una sintomatología y una nosología explícitamente calcadas sobre las clasificaciones de los naturalistas. La etiología médica se dispersó en la formación de sistemas que remozaban las viejas doctrinas del solidismo y el humorismo, sea por referencia a las nuevas experiencias o a los nuevos conceptos de la física (atracción, galvanismo), sea, al contrario, por oposición metafísica a las asimilaciones mecanicistas. En cuanto a la terapéutica, osciló entre el eclecticismo escéptico y el dogmatismo porfiado, pero sin otro fundamento que el empirismo. En suma, la medicina siguió siendo trágicamente impotente para realizar su proyecto; no cesó de ser un discurso vacío

acerca de prácticas emparentadas a menudo con la magia.

Lo que dijo Freud de la medicina antigua, esto es, que el tratamiento psíquico era prácticamente el único a su disposición, parece verdadero todavía en el siglo XVIII y en gran parte del siglo XIX. Entendamos esto en el sentido de que la presencia y la persona del médico siguen siendo el remedio principal para los enfermos, cuya enfermedad se compone, en numerosos casos, de mucha angustia. De ahí un retorno marcado, a mediados del siglo XVIII, al hipocratismo, a la expectación y al precepto *primum non nocere*. Retorno tanto más prudente cuanto que los adultos a los que se dirige el servicio regular del médico son organismos vigorosos, espontáneamente resistentes, que han salido victoriosos del trance de las enfermedades infantiles, mortales para muchos (disentería, enfermedades de carencia), o de las enfermedades contagiosas (tuberculosis, fiebre tifoidea). Conocemos su efecto sobre la duración media de la vida humana, sin hablar de las guerras y las hambrunas. El desajuste todavía deplorable entre la idea de medicina y el acto del médico explica por qué la enfermedad y la muerte prematura constituyen los testimonios más graves de la limitación humana, y por lo tanto los argumentos de más grueso calibre entre aquellos que los filósofos del siglo XVIII elevaron contra la Justicia Divina cuando la citaban a comparecer ante el tribunal de la razón.

Pero, a finales del siglo XVIII y en los primeros años del siglo XIX, algo en este cuadro empieza a moverse. En la medicina de Europa se instala una nueva situación a raíz de tres fenómenos: 1) el hecho a la vez institucional y cultural que Michel Foucault llamó nacimiento de la clínica, que combina una reforma hospitalaria en Viena y en París con la generalización de prácticas de exploración como la percusión (Auen-

brügger, Corvisart) y la auscultación mediata (Laënnec), con la referencia sistemática de la observación de los síntomas a los datos de la anátomo-patología; 2) la persistencia y el desarrollo, tanto en Austria como en Francia, de una actitud racional de escepticismo terapéutico cuyo interés fue señalado en los trabajos de Ackerknecht,[3] y 3) el surgimiento de la fisiología como disciplina médica autónoma que, liberándose poco a poco de su subordinación a la anatomía clásica, se dedica tan sólo a situar sus problemas en el plano del tejido sin sospechar aún que pronto se plantearán en el plano de la célula, y busca por el lado de la física y la química tanto ejemplos como auxiliares.

Todo esto hace que, al identificarse y distinguirse nuevas enfermedades, sobre todo en el ámbito de las patologías pulmonar (edema del pulmón, dilatación de los bronquios) y cardíaca (endocarditis), al depreciarse los antiguos medicamentos por su multiplicación estéril, al desacreditarse las teorías médicas por su rivalidad, surja el proyecto de un nuevo modelo de medicina: el de un conocimiento sin sistema, recolección de datos y, si es posible, leyes, confirmados por la experimentación; conocimiento susceptible de la tan anhelada conversión en aplicaciones terapéuticas presididas por la conciencia crítica de su alcance.

En Francia, la construcción de un modelo semejante fue sucesivamente intentada por Broussais, por Magendie y por Claude Bernard. En oposición a ciertos juicios tradicionales en el campo de la historia de la medicina, es posible mostrar que la idea de este modelo de medicina fisiológica siguió perteneciendo al orden de la ideología, y que si finalmente el proyec-

[3] Erwin H. Ackerknecht, *Therapie*, Stuttgart: Enke, 1970; «Die Therapie in Fegefeuer während des 19. Jarhunderts», *Osterreichische Arztezeitung*, XXIV, 5, marzo de 1969, y «Aspects of the history of therapeutics», *Bulletin of the History of Medicine*, XXXVI, 5, septiembre-octubre de 1962.

to en cuestión se cumplió, lo hizo dando un rodeo y por vías muy diferentes de las que los autores del proyecto habían concebido.

En la articulación del siglo XIX con el siglo XVIII, un sistema médico —sin duda el último de los grandes sistemas— se extiende sobre la Europa de los hospitales y escuelas de medicina, moviliza a Italia y Austria, inflama en Alemania a los filósofos románticos y a los médicos de la *Naturphilosophie*, suministra un modelo de explicación universal tanto a Novalis como a Schelling: el sistema de Brown (*Elementa medicinæ*, 1780; *The Elements of Medicine*, 1795), la teoría de la incitabilidad del organismo, la doctrina de la estenia y la astenia, la terapéutica por estimulación a ultranza, el antinaturismo radical. Tomaremos de ellas dos proposiciones contundentes: «la vida es un estado forzado» (párrafo 72), y «jamás la inacción, no confiéis en las fuerzas de la naturaleza: ella nada puede sin las cosas externas» (párrafo 95).

Combinemos la lectura de Brown con la enseñanza de Bichat. Del primero rescatamos que la enfermedad es, no un *ser* intraorgánico, sino una *relación* del organismo con el medio. El segundo, escalpelo en mano, nos muestra la enfermedad en la alteración de un tejido. Obtenemos así el principio de una patología realmente etiológica o causal, soporte de una nosología monista contraria a toda nosología esencialista o pluralista. «La época en que se pretendía tener por seres particulares las desorganizaciones del pulmón, las del seno, las del testículo, las del cuello uterino, etc., está ya muy lejos para los médicos que siguieron los progresos de la medicina fisiológica. Un osteosarcoma, una espina ventosa, una neumonía y una gastritis crónica no reconocen principios diferentes. El ver-

dadero observador no puede ver aquí sino resultados de la irritación de los tejidos, que sólo varían por circunstancias incapaces de cambiar nada en la esencia del mal».[4] Este mal es la inflamación, es decir, el exceso de irritación, condición normal de toda existencia orgánica.[5] El remedio se buscará así en la depleción, general por sangría, local por aplicación de sanguijuelas. Se ha podido medir la amplitud de este tratamiento sistemático sobre una población dada. En 1820, Francia exportaba algo más de un millón de sanguijuelas, en 1827 importaba más de treinta y tres millones.[6] Tal es, brevemente expuesta, la «medicina fisiológica» de François Joseph Victor Broussais (1772-1838). Esta expresión es polémica, apunta a depreciar cierto uso de la anátomo-patología, renovada

[4] François Broussais, *Histoire des phlegmasies*, París: Gabon Crochard, 1822, tomo 1, pág. 55. Está claro que, por «esencia» del mal, Broussais no entiende otra cosa que la identidad de una relación de causa a efecto. La primera edición de esta *Histoire* es de 1808.

[5] «Toda exaltación local de los movimientos orgánicos bastante considerable para perturbar la armonía de las funciones y para desorganizar el tejido al que está fijada, debe ser considerada como una inflamación». *Ibid.*, pág. 63.

[6] Erwin H. Ackerknecht, *Medicine at the Paris Hospitals, 1794-1848*, Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1967, pág. 62. En su manual de salud *La médecine sans médecin*, el doctor Audin-Rouvière, gran detractor de Broussais y preocupado por alertar a sus lectores contra «la dolorosa y repugnante marca de esos horripilantes reptiles», escribía: «Negociantes extranjeros, especuladores despiadados infestaron Francia con ellos y, lo que parece incomprensible, las sanguijuelas francesas pronto comenzaron a faltar. Nuestros pantanos y estanques han podido apenas suministrar la cantidad reclamada por este frenesí. España, Polonia, Egipto, Italia, Turquía inclusive, como aliados agradecidos, nos hicieron llegar cargamentos de estas espantosas bestias para que nos chuparan. Ahí están pues las sanguijuelas españolas, italianas, egipcias, polacas, turcas, alimentándose impunemente de la sangre francesa a cual mejor». Y en una nota a pie de página: «En el letrero de una casa situada junto al canal Saint-Martin, se lee la inscripción siguiente: Casa de comercio para las sanguijuelas extranjeras». Joseph-Marie Audin-Rouvière, *La médecine sans médecin*, duodécima edición, París: L'auteur, 1829, pág. 46.

incluso por Bichat. No basta haber sustituido una anatomía de órganos regionales por una de capas tisulares, aun es preciso investigar por qué y de qué modo la alternación concierne a cierta formación histológica y no a otra, es preciso saber reconocer en determinado estado de desorganización el efecto de un proceso, en sí natural y normal, pero de una amplitud accidentalmente hiperbólica.

Bastará recordar, sin mayor insistencia, que la difusión y hasta la popularidad de la doctrina que encontró su apogeo en 1830, año de la Revolución de Julio —las opiniones políticas de Broussais, contestatario republicano, eran de pública notoriedad— no sobrevivieron a la epidemia de cólera de 1832. La práctica de la estadística médica, inaugurada y defendida por los trabajos de P.-C.-A. Louis (1787-1872),[7] había mostrado ya que Broussais no obtenía más éxitos con su método terapéutico que sus colegas médicos de los hospitales. Por un lado, el cólera no entraba en el marco de una doctrina que afirmaba la homogeneidad de todos los procesos mórbidos. Por otro, la terapéutica antiflogística —hoy es fácil comprenderlo— se revelaba impotente para combatirlo. Forzado a reconocer que las dos quintas partes de sus enfermos hospitalizados habían fallecido, Broussais invocaba contra sus detractores los éxitos entre la clientela privada. Pero la muerte de su paciente más ilustre, Casimir Périer, primer ministro del rey Luis-Felipe, terminaba de desacreditar el uso sistemático de los tratamientos fisiológicos antiestimulantes.[8]

[7] Jacques Piquemal, «Succès et décadence de la méthode numérique en France à l'époque de Pierre-Charles-Alexandre Louis», *Médecine de France*, 250, 1974, págs. 11-2 y 59-60.

[8] Jacques Piquemal, «Le choléra de 1832 en France et la pensée médicale», *Thalès*, 1959, págs. 27-72. Cf. el final del artículo: «La carroza fúnebre de Casimir Périer se llevaba sin duda con ella, virtualmente, un cadáver especulativo: el "fisiologismo" de F.-J.-V. Broussais».

Se comprende entonces por qué Claude Bernard, en el momento de emprender la defensa e ilustración de la fisiología como ciencia fundadora de una medicina auténticamente científica, puso tanto empeño en diferenciarse de la tentativa abortada de Broussais, calificada peyorativamente por él de «sistema». Para Bernard, esta fisiología es «una fisiología finita, cerrada, sistematizada y reductora de todos los hechos a una sola idea».[9] Por el contrario, «la medicina experimental debe estar fundada sobre la fisiología experimental». En suma, Broussais sólo hizo progresos en «la manera de ver»[10] la relación de la patología con la fisiología, mientras que la dilucidación experimental de esa relación debe conducir a una nueva manera de actuar.[11]

Lo que C. Bernard llama aquí sistema, en la línea de la filosofía de las Luces, tal vez sería mejor llamarlo ideología médica. Por ideología científica —denominación todavía discutible para muchos— puede entenderse cierto tipo de discurso paralelo a una ciencia

[9] Claude Bernard, *Principes de médecine expérimentale*, publicado en 1947 por L. Delhoume, Lausana: Alliance culturelle du Livre, 1962, capítulo XIII.

[10] *Ibid.*, pág. 211.

[11] *Ibid.*, pág. 189 y pág. 406. Claude Bernard logró difundir entre sus contemporáneos clínicos la idea de una vigilancia y un entrenamiento necesarios de la patología por parte de la fisiología, destacando la superioridad de la fisiología experimental sobre la fisiología aprioristica. En 1866, un año después de publicarse la célebre *Introduction*, J.-M. Charcot paga su tributo de reconocimiento a C. Bernard en la introducción a sus *Leçons cliniques sur les maladies des vieillards et les maladies chroniques*, en *Oeuvres complètes de J.-M. Charcot*, París: A Delahaye et E. Lecrosnier, 1885-1890, VII, págs. iii-xxxiii. Menciona también el «notable discurso» de su amigo Brown-Sequard ante el Colegio de Médicos de Irlanda (febrero de 1865): «On the importance of the application of Physiology to the practice of Medicine and Surgery».

en vías de constitución y a la vez instado a anticipar, por exigencias de orden práctico, la culminación de la búsqueda. De modo que una construcción discursiva es, con respecto a la ciencia que la hará calificar de ideología, a la vez presuntuosa y desplazada. Presuntuosa, porque cree estar al final desde los comienzos. Desplazada, porque cuando la ciencia realiza la promesa de la ideología lo hace *de otro modo* y en *otro terreno*.

Ahora bien, lo que Broussais prometía, otro empezaba a efectuarlo. Otro que había proclamado, también él, que «la medicina no es más que la fisiología del hombre enfermo».[12] Otro que, un año después de la *Historia de las flegmasías* (1808) de Broussais, había publicado el *Examen de la acción de algunos vegetales sobre la médula espinal*. Otro que había fundado el *Journal de physiologie expérimentale* (1821), un año antes de que Broussais fundara los *Annales de la médecine physiologique*; que, por último, en ese año 1822 confirmaba, con sus *Experiencias sobre las funciones de las raíces de los nervios raquídeos*, el descubrimiento de Charles Bell (1811). Los títulos de estas primeras publicaciones bastan para hacer presentir otra orientación de la investigación en medicina, la de François Magendie (1783-1855). Si Broussais es un médico de los hospitales militares primero y de los hospitales civiles después, Magendie es a la vez médico de los hospitales y hombre de laboratorio. Para él, la fisiología experimental es el estudio de los fenómenos físicos de la vida, por ejemplo la absorción; es la utilización sistemática del animal para ensayar, en el aspecto farmacodinámico, sustancias químicas recientemente aisladas, en especial alcaloides. En

[12] Citado por Jean Bouillaud en su *Essai sur la philosophie médicale et sur les généralités de la clinique médicale*, Paris: J. Rouvier et E. Le Bouvier, 1836, pág. 69.

1821, el *Formulario* de Magendie indica en el subtítulo: «para el empleo y preparación de varios medicamentos como la nuez vómica, la morfina, el ácido prúsico, la estricnina, la veratrina, el yodo, los álcalis de las quininas» (es decir, la quinina de Pelletier y Caventou, 1820).

En definitiva, la medicina experimental realiza con Magendie un triple desplazamiento respecto de la medicina fisiológica: desplazamiento de lugar, del hospital al laboratorio; de objeto experimental, del hombre al animal, y de modificador externo o interno, de la preparación galénica al principio activo aislado por la química farmacéutica, por ejemplo del opio a la morfina, de la quina a la quinina. De estos tres desplazamientos, el segundo fue de entrada el peor comprendido y evaluado. Las vivisecciones practicadas por Magendie levantaron protestas y manifestaciones hostiles por razones sin duda más profundas que la compasión ante el sufrimiento animal. Utilizar al animal para sacar conclusiones sobre el hombre es suprimir la distancia entre uno y otro; asimilación tenida por materialista, es capaz de suscitar eventualmente la tentación de la extensión al hombre. Acusado de practicar experiencias sobre el hombre, Magendie se defendió. Si, en cambio, la administración de remedios que es preciso probar es una experimentación —y Claude Bernard fue de los primeros en entenderlo así—,[13] Magendie experimentó sobre el hombre, en el hospital, considerado en suma como un laboratorio cuya población permite constituir grupos y compararlos.

Ahora bien, si la historia de las ciencias médicas rescata de modo legítimo el nombre de Magendie por un conjunto de trabajos sin duda superados pero no

[13] Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, segunda parte, cap. 2, III: de la vivisección.

obliterados, debe rescatar igualmente el llamativo desacuerdo entre su terapéutica y su fisiología. Por un lado, en lo relativo a la clientela privada, Magendie hace gala de escepticismo terapéutico y de expectación hipocrática. Según Flourens, decía a jóvenes colegas que le parecían excesivamente orgullosos de sus prescripciones magistrales: «Se ve a las claras que jamás habéis intentado no hacer nada».[14] En lo que atañe a las enfermedades contagiosas, la fisiología de Magendie no lo volvió más clarividente o crítico de lo que el fisiologismo había vuelto a Broussais. Después de la epidemia de fiebre amarilla ocurrida en Barcelona en 1821, Magendie aprobó en la Academia de Ciencias las conclusiones de un informe anticontagionista. Enviado él mismo a Londres en 1832 para estudiar las medidas tomadas contra la epidemia de cólera, regresó a París convencido de que la infección no era contagiosa. Presidente del Comité Nacional de Higiene Pública en 1848, logró que se modificara la legislación sobre la cuarentena, esa vieja medida de protección inventada por Venecia y Marsella en el siglo XIV.[15] ¿Lo más sorprendente, sin embargo, no es acaso que este pionero de la farmacología experimental no comprendiera nada del mecanismo fisiológico de la anestesia y se opusiera enérgicamente a su empleo en cirugía? Magendie no aceptó esta forma de experimentación sobre el hombre, calificó la eterización de «inmoralidad» que transforma al operado en cadáver y produce accesos de histeria en las mujeres. Por una parte, no supo ver que el descubrimiento de la anestesia representaba un momento decisivo en la aplicación de compuestos químicos definidos a mecanismos fisiológicos aislados, y no sólo una picardía

[14] «Eloge de Magendie», *Recueil des éloges historiques*, tercera serie, París: Garnier frères, 1862.

[15] Erwin H. Ackerknecht, *History and Geography of the Most Important Diseases*, Nueva York y Londres: Hafner, 1965, pág. 13.

de dentistas y cirujanos. Quizá porque había redescubierto la doble función motriz y sensitiva de los nervios raquídeos, no consideraba el dolor como una enfermedad. A su juicio, «el dolor es una ley de la naturaleza, una necesidad».[16] Por otra parte, no se interesó en el hecho de que los ensayos de drogas anestesiantes fueran realizados por médicos o químicos sobre sí mismos, y no advirtió que este nuevo rodeo, la autoexperimentación humana, permite dar toda su legítima extensión al segundo rodeo dado por el propio Magendie, la utilización sistemática del animal.

Tomándole la palabra a Magendie, autor de una humorada que se mencionó con frecuencia, C. Bernard escribió un año antes de su muerte, en un proyecto de introducción para un *Tratado de la experiencia en las ciencias médicas*: «Magendie fue el recolector de trastos de la fisiología. No fue más que el iniciador de la experimentación; hoy hace falta crear la disciplina, el método».[17] Sin duda, a los ojos de C. Bernard, un recolector de trastos que quiere serlo, como Magendie, es superior a un sistemático que se ignora, como Broussais. Pero ¿con qué sentido reivindica C. Bernard, de manera permanente, el haber sido exclusivamente él quien tomó conciencia de las exigencias *del* método experimental?

Quizá no se ha señalado bastante la importancia de dos conceptos en el discurso metodológico de C. Bernard, inseparables para él: teoría y progreso. La medicina experimental es progresiva porque elabora teorías y porque las teorías mismas son progresi-

[16] R. Fülöp-Miller, *La victoire sur la douleur*, París: Albin Michel, 1940, pág. 243.

[17] Claude Bernard, *Principes de médecine expérimentale*, París: Masson et Cie, 1962, pág. 440.

vas, es decir, abiertas. Hay que subrayar dos fórmulas: «Un experimentador no se sobrevive nunca; está siempre en el plano del progreso» y «Con las teorías, ya no hay *revoluciones* científicas. La ciencia se incrementa gradualmente y sin sacudidas».[18] Si a estos conceptos se agregan el determinismo y la acción —siendo el conocimiento del uno la condición de eficacia de la otra— se obtienen los cuatro componentes de una ideología médica en abierta relación de correspondencia con la ideología progresista de la sociedad industrial europea a mediados del siglo XIX. Por comparación con conceptos recientes surgidos en la problemática de la historia de las ciencias, como los de ruptura epistemológica (Bachelard) o estructura de las revoluciones científicas (Kuhn), el concepto bernardiano de teoría sin revolución debe movilizar con legitimidad el espíritu crítico. La física de la época sigue hallando en Newton y Laplace sus razones para creer en la existencia de principios de conservación. Clausius no ha obtenido aún para el principio de Carnot la atención general de los científicos, con mayor razón la de los filósofos. Las experiencias de Faraday, las leyes de Ampère, los cálculos de Maxwell no han elevado aún la corriente eléctrica a sustituto posible del carbón como potencia motriz del maquinismo industrial. En 1872, el fisiólogo alemán Du Bois Reymond —a quien C. Bernard juzgó en varias ocasiones con cierta altura— extrema su confianza en el determinismo de tipo laplaciano hasta concebir la posibilidad de prever el momento en que Inglaterra quemará su último trozo de carbón (*Uber die Grenzen des Naturerkennens*). Ahora bien, en 1872, la Academia de Ciencias de París, consultada por segunda vez sobre el invento de Zénobe Gramme, obrero electricista, reconoce por fin que la práctica se ha adelantado a la

[18] *Ibid.*, págs. 179-80.

teoría y autentifica una revolución en la técnica. En resumen, el concepto de teoría sin revolución que Claude Bernard toma por fundamento sólido de su metodología no es quizá más que un signo de la limitación interna de su propia teoría médica. La medicina experimental, afanosa, intrépida, cuyo modelo definitivo Bernard se propone construir, es la medicina de una sociedad industrial. Cuando la opone a la medicina contemplativa, expectante, es decir, la que es propia de sociedades agrícolas que permanecen en una duración casi biológica, él, hijo de viñatero apegado a su terruño, no logra comprender plenamente que la ciencia de la época exige del científico no sólo abandonar ideas invalidadas por los hechos, sino sobre todo el renunciamiento activo a su estilo personal de búsqueda de ideas, exactamente como, en la misma época, los progresos de la economía exigen el desarraigo de los hombres nacidos en el campo.

La limitación interna de la teoría bernardiana de la enfermedad, su etiología y su patogenia, debe ser atribuida, paradójicamente, a los primeros éxitos en las investigaciones del sucesor de Magendie. Por haber descubierto la influencia del sistema nervioso simpático sobre el calor animal (1852), por haber provocado una diabetes artificial en el curso de trabajos sobre la glicogénesis que causaron la lesión del neumogástrico a nivel del cuarto ventrículo (1849-1851), por haber demostrado la acción electiva del curare sobre las fibras nerviosas motrices (1844-1864), C. Bernard concibió una idea que nunca llegó a revisar: la de que todos los desórdenes mórbidos están bajo la dependencia del sistema nervioso,[19] las enfermedades son envenenamientos y los virus infecciosos son

[19] A su manera, C. Bernard permanecía fiel a la opinión de Cuvier, para quien el sistema nervioso es todo lo animal y en el fondo el único regulador orgánico.

agentes de fermentación que alteran el medio interno en el que viven las células.[20] Ahora bien, si más adelante estas formulaciones fueron retomadas varias veces en contextos muy diferentes en el plano experimental, de todos modos ninguna de ellas fue origen directo ni indirecto de una aplicación terapéutica positiva. Hay más: estas convicciones obstinadas en materia de patogenia impidieron que C. Bernard presintiera el futuro de realizaciones prácticas abierto por los trabajos de algunos de sus contemporáneos, desdeñados por él a causa de que no eran fisiólogos. Por efecto del principio de identidad entre lo normal y lo patológico, C. Bernard no podía interesarse sinceramente ni por la patología celular, ni por la patología de los gérmenes.

Es indudable que Bernard aceptaba la teoría celular, aunque no sin restricciones, puesto que siempre había admitido la existencia del blastema. Pero objetaba a Rudolf Virchow, autor de la *Zellularpathologie* (1858), el origen nervioso de las alteraciones comprobadas en el plano de las células. «La célula excitada de manera normal se nutre y conserva sus propiedades: la célula irritada prolifera y se altera, produce un tejido heterólogo. Virchow no acepta que los nervios sean causas de irritación. Yo opino lo contrario».[21] E incluso: «Los nervios dominan los humores (. . .) Es absolutamente preciso ser neuropatólogo y subordinarle el humorismo (*sic*)».[22]

Claude Bernard murió el 10 de febrero de 1878. El 30 de abril siguiente, en la Academia de Medicina de

[20] Cf. M. D. Grmek, *Raisonnement expérimental et recherches toxicologiques chez Claude Bernard*, Ginebra y París: Droz, 1973. Véanse en particular págs. 408-16.

[21] C. Bernard, *Principes de médecine expérimentale*, *op. cit.*, pág. 227.

[22] *Ibid.*, pág. 240. Sobre esta cuestión, cf. M. D. Grmek, «Opinion de Cl. Bernard sur Virchow et la pathologie cellulaire», *Castalia*, XXI, 1, enero-junio de 1965, Milán.

París, Louis Pasteur, que no era médico sino químico, daba lectura a una comunicación de veintitrés páginas sobre «La teoría de los gérmenes y sus aplicaciones a la medicina y a la cirugía».[23] Esta teoría que trae ya consigo, merced a los trabajos de Koch y Pasteur, la promesa —que se cumplirá— de curación y supervivencia para millones de hombres y animales futuros, trae asimismo el anuncio de la muerte, precisamente, de todas las teorías médicas del siglo XIX. De Pasteur, C. Bernard dice repetidas veces que «sigue sus ideas» y «quiere dirigir el curso de la naturaleza».[24] Ahora bien, si Bernard no sigue las ideas de Pasteur es porque sigue la suya propia, es decir, siempre la idea de que la enfermedad no es una innovación funcional. Se asombra de que se le pueda preguntar: ¿a qué cosa normal corresponden la viruela, la rubéola, la escarlatina? Sostiene que «Estas enfermedades responden evidentemente a funciones de la piel que nos son aún desconocidas», que «el virus sifilítico y el virus rábico se producen bajo la influencia nerviosa»,[25] que los virus mismos no son necesarios para la manifestación de las predisposiciones, que hay «rabias espontáneas».[26] Por importante que haya pareci-

[23] No carece de interés recordar que el término «microbio» es inventado por Sédillot en 1878.

[24] C. Bernard, *Principes de médecine expérimentale, op. cit.*, apéndice de 1877, pág. 436.

[25] *Ibid.*, págs. 212-4.

[26] *Ibid.*, pág. 244. Que antes de 1878 todavía se pueda creer en la etiología nerviosa de la rabia, vaya y pase. Pero ¿después de 1886? ¿Después de que Meister y Jupille fueran curados, en 1885, por inoculación de médula rábica desecada? ¿Después de que, el 12 de abril de 1886, setecientos veintiséis enfermos fueran curados en el laboratorio de la calle de Ulm? Y sin embargo, Paul Hauduroy relata un caso ejemplar de obstinación epistemológica. «Un tal Paul Boullier, médico veterinario de Courville, en el Eure-et-Loire, dio una serie de conferencias que publicó ulteriormente bajo el título *La verdad sobre el señor Pasteur*. Violencia y grosería constituían lo esencial de las palabras pronunciadas por Boullier, y no hablo ni de los errores ni de

do después el factor del terreno en la relación microbio-organismo, convendremos en que cierta utilización de los conceptos de la fisiología bernardiana constituía un auténtico obstáculo para la preparación de la revelación terapéutica operada en las postrimerías del siglo, conjuntamente, por los alumnos de Pasteur y los de Robert Koch.

Si Claude Bernard no comprendió a Virchow, pese a que también este profesaba que «la patología no es otra cosa que una fisiología con obstáculos», fue, primero, porque veía la patología celular como un retorno al punto de vista anatómico en medicina; segundo, porque Virchow -—en cuyo laboratorio Schwann había reconocido en el animal la textura celular que Dutrochet, Brisseau-Mirbel y Schleiden describieran en el vegetal— rechazó, al formular el aforismo *omnis cellula e cellula*, la idea de un constituyente originario del organismo del tipo del blastema. El desarrollo celular es una generación de organizaciones. La sangre misma está compuesta de elementos organizados. Ni el vaso ni el nervio son necesarios para la vida de la célula. El órgano no está supeditado a los humores desde ningún punto de vista, ni estructural ni funcio-

---

los absurdos. Los partidarios de Pasteur son "inoculados", se les "quita el bozal", los microbios son los "productos y no los agentes de la fermentación", la rabia no es una enfermedad sino "el reflejo de una afección nerviosa que presenta caracteres diferentes según los casos", un veterinario es "un veterinario y no un químico". Se acababa de anunciar en la Academia de Medicina que el tétanos era una enfermedad microbiana. "¡Cómo! ¡El tétanos es una afección contagiosa! ¿Qué hombre serio puede sostener semejante herejía?". En su libro, una nota discreta indica que "por respeto a las numerosas señoras que nos han hecho el honor de acudir a oír nuestra conferencia, hemos evitado decir que el Ilustre Sabio vacuna en el vientre, encima del ombligo"». Cf. Paul Hauduroy, *Microbes*, Lausana: Rouge et Cie, 1944, pág. 134.

nal. Es el humor el que está bajo la dependencia directa o indirecta de ciertos órganos, en cuanto a la naturaleza de la acción que ejerce sobre el organismo. Al trasladar la teoría celular del laboratorio, donde nació, al anexo de la clínica hospitalaria, si Virchow le confirió una importancia para la práctica en materia de prevención y terapéutica, fue bajo el aspecto de la intervención quirúrgica. La anátomo-patología microscópica reformó la patología y el tratamiento de los tumores. Pero, como lo demostró Ackerknecht en varias ocasiones, la patología celular no dio lugar a consecuencias terapéuticas, Virchow y sus alumnos no agregaron ningún rasgo nuevo a la figura de los grandes clínicos alemanes de la época.[27]

Y sin embargo, la difusión de los exámenes microscópicos de preparados celulares y la práctica de coloraciones a base de derivados sintéticos de la anilina, fabricados industrialmente en Alemania desde 1870, conducirían, por primera vez en la historia de la medicina, a una terapéutica tan eficaz como liberada de toda teoría médica: la quimioterapia, inventada por Paul Erhlich (1854-1915). Erhlich había aprendido de Waldeyer, en Estrasburgo, el uso de colorantes para el examen de tejidos normales o patológicos, y había seguido en Breslau los cursos de anatomía patológica de Julius Cohnheim (1839-1884), un alumno de Virchow que llegaría a establecer que el paso de los leucocitos a través de la pared de los capilares constituye el proceso de la inflamación. Por medio de Cohnheim, la enseñanza de Virchow llegó hasta Ehrlich. Pero si la patología celular tiene una responsabilidad indirecta en la invención de la quimioterapia, la responsabilidad directa corresponde a la bacteriología y al descubrimiento del fenómeno de la inmunidad. El

[27] Erwin H. Ackerknecht, «Zellularpathologie und Therapie», *Clio Medica*, V, 1, abril de 1970.

problema planteado y resuelto por Ehrlich puede enunciarse así: ¿mediante qué compuestos químicos con afinidad específica con determinados agentes infecciosos o determinadas células, a imitación de las antitoxinas presentes en los sueros curativos, se podría actuar directamente sobre la causa y no sobre los síntomas?

No es este el lugar para recordar todas las circunstancias que rodearon el descubrimiento de la inmunidad ni para reavivar una querella de prioridades, tal como a menudo se recuerda, a quien sabe hacer uso de la historia, que la constitución de un saber de carácter científico no está necesariamente ligada a la existencia simultánea de todos los científicos que se proclaman sus autores.[28] Poco importa que la Escuela de Berlín precediera en algunos meses a la Escuela de París, que Von Behring, alumno de Koch, se adelantara a Roux, alumno de Pasteur, en la conclusión de que no se puede tratar la difteria con una vacuna sino solamente prevenirla mediante inyección de suero de convaleciente, y ello siempre y cuando se tenga un convaleciente, es decir, un sobreviviente. Roux supo preparar la toxina *in vitro*. Von Behring supo atenuar su virulencia a través del tricloruro de yodo. Roux supo exaltar, mejor que Von Behring, la actividad del suero. Sin embargo, Ehrlich, a quien Koch puso en relación con Von Behring, sueña con demandar a la química un poder sin medida común con el de la naturaleza.[29] Surge entonces la idea de investigar

[28] Cf. François Dagognet, *L'immunité, histoire et méthode*, conferencias del Palais de la Découverte, París, 4 de enero de 1964, París: Palais de la Découverte, 1964.

[29] Sobre Ehrlich y su obra: Hans Loewe, *Paul Ehrlich, Schöpfer der Chemotherapie*, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1950; Felix Marti Ibañez, «The mind and the world of Paul Ehrlich», *Centaurus*, Nueva York, 1958, págs. 257-69; Léon Vogel, «Paul Ehrlich», *Revue d'Histoire de la Médecine Hébraïque*, 84 y 85, julio y

sustancias que posean afinidades específicas con tal o cual parásito y con sus toxinas, según el modelo de los colorantes capaces de una afinidad histológica electiva. En suma, para un organismo sano o infectado, un colorante es un vector dirigido hacia tal o cual formación. Cuando un compuesto químico electivamente orientado hacia una célula la penetra, la operación es análoga a la que permite a una llave entrar en una cerradura de seguridad. Se sabe que el primer éxito de Ehrlich fue, en 1904, en colaboración con Shiga, el descubrimiento del rojo tripán, destructor del tripanosoma de la enfermedad del sueño. Después vinieron el salvarsán o 606 (1910) y el neosalvarsán, menos eficaces contra la sífilis de lo que se creyó en un primer momento. Pero el verdadero éxito de los trabajos de Ehrlich reside no tanto en los productos que él mismo consiguió obtener sino en los que iban a ser descubiertos ulteriormente en correspondencia con su hipótesis de base: la utilización sistemática de las afinidades de los colorantes químicos para la fabricación artificial de antígenos. Así, Gehrardt Domag inventó el prontosil rojo (1935), primera especie de una serie gloriosa de sulfamidas cuya eficacia progresivamente declinante hizo saludar la síntesis química de la penicilina por Florey y Chain (1939) como el mayor de los triunfos hasta entonces. Sin duda, la práctica terapéutica no se redujo por ello a la aplicación automática y rígida de compuestos químicos antitóxicos o antibióticos, como si bastara introducir el remedio en el organismo para que actuara en él de manera infalible. Fue necesario aprender que el agente infeccioso se adapta a la sustancia que lo toma por blanco, que el organismo puede defenderse, de manera para-

---

octubre de 1969, y Pauline M. H. Mazumdar, «The antigen-antibody reaction and the physics and chemistry of Life», *Bull. of the Hist. of Medicine*, XLVIII, 1, 1974, págs. 1-21.

dójica, contra su defensor químico. Fue necesario inventar, pues, terapéuticas de asociación.[30] Pero este aprendizaje de una flexibilidad razonable, característica de la terapéutica contemporánea, sólo resultó posible gracias a la simplificación racionalista inherente al proyecto de Ehrlich: puesto que las células eligen entre los colorantes, inventemos colorantes que no dejarán de elegir entre tales o cuales células.

Ahora bien, ¿qué es inventar un colorante? Inventar un colorante es desplazar o sustituir átomos sobre una mólecula, construir una estructura química; en cierto modo, es leer un color sobre una fórmula desarrollada. El proyecto de Ehrlich no era pensable, no era posible en tiempos de Magendie. Sólo en 1856, William Perkin (padre) obtiene la tintura malva de anilina al cabo de una investigación de la que preveía un resultado muy diferente. Sólo en 1865, Kékulé publica su memoria sobre *La constitución de las sustancias aromáticas*. Tras fijar definitivamente la tetravalencia del carbono, Auguste Kékulé (1829-1896) da la fórmula del benceno y designa sus derivados con el nombre de serie «aromática», para distinguirlos de los compuestos de la serie grasa, que habían sido, junto con los alcoholes, los principales objetos de los químicos del período Magendie-Bernard.

Pero la construcción teórica de los nuevos objetos químicos hallaba su confirmación masiva en la producción técnica mediante los procedimientos de la industria química. La alizarina, principio colorante de la rubia, que en 1868 habían sintetizado —por separado pero simultáneamente— Perkin en Inglaterra y Graebe y Caro en Alemania, era fabricada diez años después a razón de nueve mil quinientas tonela-

[30] Sobre todas estas cuestiones, cf. François Dagognet, *La raison et les remèdes*, París: PUF, 1964, y también «Surréalisme thérapeutique et formation des concepts médicaux», en *Hommage à Gaston Bachelard*, París: PUF, 1957.

das por año. Por último, la anilina, el más utilizado de todos los colorantes, prestaba el prestigio de su nombre a las firmas alemanas Badische Anilin und Soda Fabrik primero, y Anilin Konzern después (1904).

Así pues, dos de las condiciones de posibilidad de la quimioterapia, que viene a sustituir a las terapéuticas nacidas por aplicación de teorías médicas —una nueva representación simbólica de las cosas químicas, una nueva técnica que reemplaza la extracción de sustancias por la elaboración de «productos»—, son acontecimientos fechados y que encuentran su lugar en un devenir que no es posible deducir de antemano. No hay quimioterapia sin una determinada sociedad científica, sin una determinada sociedad industrial. Entre Jenner y Ehrlich, es preciso que aparezca algo imprevisible para los médicos de los primeros años del siglo: la anilina. En su estudio sobre el racionalismo del color, Gaston Bachelard escribe: «El químico piensa el color en el diseño mismo que guía su creación. Y aquí hay una realidad objetiva comunicable, una realidad social mercantilizable. Quien fabrica la anilina conoce la realidad y la racionalidad del color».[31]

Pero, como hemos visto, existe una tercera condición histórica de posibilidad para la quimioterapia, y es el descubrimiento de la seroterapia. Este requisito depende a su vez de condiciones históricas en las que muchos historiadores de la medicina son demasiado proclives a ver nada más que accidentes sobrevenidos en el curso de actividades técnicas. Si se elige buscar

[31] Gaston Bachelard, *Le matérialisme rationnel*, París: PUF, 1953, cap. VII, pág. 202.

en los trabajos de Pasteur, antes que en los de Koch, el punto de partida de las prácticas de inmunización completadas a finales del siglo, es debido a la anterioridad cronológica y también debido a la mayor generalidad biológica de su obra científica, porque «ella no modifica solamente la naturaleza de los lazos establecidos entre la biología y la química, sino también la representación del mundo vivo en general, las relaciones que se tejen entre los seres, la distribución de roles en las actividades químicas desplegadas sobre esta tierra».[32]

En oposición a una tesis expuesta a menudo, François Dagognet[33] entiende que, si Pasteur creó progresivamente el «pastorismo», no fue porque industriales, artesanos o ganaderos le plantearan problemas vinculados a dificultades u obstáculos técnicos como, por ejemplo, «enfermedades» de la cerveza, de los vinos, de los gusanos de seda, de las ovejas, etc. Al contrario, fue porque, desde los primeros problemas de química teórica que se le plantearon, Pasteur concibió la modificación experimental de los productos naturales como herramienta teórica de análisis de lo real y ello le hizo enfrentar dificultades de orden técnico. Si la propia ciencia de laboratorio está en conexión directa con la actividad técnica, es porque el laboratorio constituye un lugar de dislocación de los datos naturales o de los productos empíricos del arte, un lugar de liberación de causalidades adormecidas o contrariadas, un lugar, en suma, de elaboración de artificios destinados a hacer manifiesto lo real.

La revolución en las ideas médicas empezó por la introducción en química de dos métodos para estudiar las propiedades de los cristales: la configuración

[32] François Dagognet, *Méthodes et doctrine dans l'oeuvre de Pasteur*, París: PUF, 1967.

[33] *Ibid.*, pág. 67.

estereométrica según los sistemas de simetría y la polarimetría. Insatisfecho con las explicaciones de Mitscherlich en cuanto al efecto de la luz polarizada sobre los tartratos y paratartratos, Pasteur descubre la diferente orientación de las facetas de los cristales de paratartratos. Al aislar las dos especies de cristales, se observa que sus soluciones desvían la luz polarizada, una hacia la derecha y la otra hacia la izquierda. En cambio, la mezcla de ambas especies por partes iguales es ópticamente neutra. Cuando, en 1857, una solución de paratartrato de calcio se pone a fermentar bajo la acción de un moho, Pasteur comprueba que sólo se altera la forma derecha. Quedan así puestas en relación las propiedades de los microorganismos con la disimetría molecular. Dagognet mostró de qué modo la microbiología se fundó en la inversión genial de un enunciado de bioquímica. Un ser vivo microscópico, moho o levadura, es capaz de diferenciar dos especies de un isómero óptico. Recíprocamente, el suministro de la sustancia elegida por el microorganismo le permitirá desarrollarse y desenmascararse en el medio que lo disimulaba. Así pues, el pastorismo convierte la separación química por las bacterias en aislamiento bacteriológico por el isómero químico.[34] Confirmado en la idea de una oposición de estructura entre vital disimétrico y mineral, justificado con ello para negar toda explicación complaciente con la idea de generación espontánea, Pasteur asocia el germen, la fermentación y la enfermedad en una misma unidad teórica. No es necesario evocar los progresos, las vacilaciones, los retrocesos, incluso los errores momentáneos que caracterizaron la elaboración de esta teoría, para comprender su importancia en nuestro esquema histórico-epistemológico.

[34] *Ibid.*

Gracias a la cristalografía, Pasteur encontró el criterio de la originalidad estructural de lo viviente: es disimétrico. Así la medicina práctica, aquella que a finales del siglo comenzará a cumplir por primera vez las promesas de la medicina de siempre, aparece fundada en eficacia por una investigación cuyos fundamentos están alejados al máximo de la práctica. Y así se completa y consuma el rodeo o el desplazamiento a cuyo término los sistemas legados por los médicos del siglo XVIII a los del siglo XIX, o bien los nuevos modelos inventados por los fisiólogos de la primera mitad de este último, quedan consignados en el empíreo de las ideologías. Los tres primeros tiempos del desplazamiento, esto es, de lugar, del hospital al laboratorio; de objeto, del hombre al animal, y de medio, del preparado galénico al compuesto químico definido, debieron esperar un cuarto momento para dar sus frutos. Pasteur no encontró *en* lo viviente la solución de los problemas patológicos de lo viviente. La encontró en el cristal, forma geométrica del mineral químicamente puro. No la encontró asimilando lo vivo a lo inerte, como lo hiciera un ejecutante de los primeros rodeos, Magendie, sino, muy por el contrario, distinguiendo lo vivo y lo inerte por su estructura más general. Es normal que el rodeo pasteuriano no haya sido comprendido al principio por sus contemporáneos, fascinados por la autoridad de Claude Bernard. He aquí un testimonio. En 1863, el cirujano Léopold Ollier (1830-1900) escribía: «La naturaleza muerta no nos es útil, pero la naturaleza viva nos suministra términos de comparación aceptables».[35] No es la primera vez que, aun beneficiado por las consecuencias prácticas de una invención teórica, un hombre no comprende ni sus orígenes ni su sentido.

[35] Citado por René Leriche, *La philosophie de la chirurgie*, París: Flammarion, 1951.

Es bien sabido que, fortalecida ya por la invención de las anestesias, la práctica quirúrgica se vio transformada por la invención de la asepsia y la antisepsia. Los primeros beneficiarios de los trabajos de Pasteur fueron los cirujanos. Cuando, en 1867, Lister, lector asiduo de sus textos, preconizó con éxito el uso sistemático del ácido fénico, hacía veinte años que el genial y lamentado Semmelweis —muerto en 1865— había sido expulsado de la clínica obstétrica de Viena por exigir que los estudiantes se lavaran las manos.[36]

En cuanto a la medicina, debió esperar hasta el final del siglo las técnicas y los productos terapéuticos capaces de ejercer una acción sobre la enfermedad que no fuese ni sintomática ni imaginaria. Pero sería un tanto injusto concluir que recogía frutos de los que no le correspondía parte alguna. Uno de los hilos conductores en historia de las ciencias debe consistir en admitir que, en una época dada —y singularmente a partir del siglo XVII—, las discordancias y rivalidades en el seno de la comunidad científica no pueden entorpecer de ningún modo la comunicación. Por un lado, es imposible no ser alcanzado por aquello que se rechaza. Por otro, aunque el intercambio fuese imposible, lo cierto es que todos se abastecen en el mismo mercado. En el siglo XIX, se trata ante todo de un mercado de instrumentos y materiales. Pero, a pesar de la diferencia en las finalidades prácticas, se va formando asimismo un campo común de exploración. A

[36] Sobre la revolución quirúrgica en el siglo XIX, cf. Paul Lecène, *L'évolution de la chirurgie*, París: Flammarion, 1923, y Walter von Brunn, *Histoire de la chirurgie*, traducción francesa de C. Coury, París: Lamarre, 1955.

Sobre Semmelweis, Louis-Ferdinand Céline, *Mea Culpa*, seguido de *La vie et l'oeuvre de Semmelweis*, París: Denoël y Steele, 1937, pero, sobre todo, a) Gy. Gortvay e I. Zoltan, *Semmelweis. His Life and Work*, Budapest: Akadémiai Kiadó, 1968, y b) Erna Lesky, *Ignaz Philipp Semmelweis und die Wiener medizinische Schule*, Viena: H. Böhlaus Nachf., 1964.

la larga, no puede haber dos químicas, la de los farmacéuticos y la de los químicos. Si hay dos farmacologías, la de los farmacéuticos y la de los médicos, sus premisas no se oponen. Si en una facultad de medicina hay varias disciplinas, los estudiantes tienen una sola cabeza, y si en un hospital hay varios servicios de clínica o de laboratorio, el cuerpo de un enfermo no se divide. Así pues, es imposible concebir en la medicina del siglo XIX la producción de un saber, como el saber bacteriológico, que no deba nada al contagio de las teorías médicas que él contribuyó a relegar en la reserva de las ideologías.

De hecho, la extensión sistemática de la autopsia y de la inspección anátomo-patológica en Europa desde finales del siglo XVIII, ya había sustituido la lectura de signos sobre el cuerpo del enfermo por la búsqueda de lesiones en el interior de ese cuerpo, y esto más allá de la muerte. En rigor, puede considerarse que la teoría microbiológica de la enfermedad infecciosa impulsaba a perseguir la causa del mal en la misma dirección. Entre la anátomo-patología y la biología, el examen histopatológico y la práctica de la biopsia[37] —bajo el efecto de la patología celular— habían constituido en cierto modo un relevo en la reducción de escala de la causa patógena.

Después, nuevas escuelas clínicas en Austria, Francia y Alemania liquidaron conceptos polivalentes en el campo de la patología como los de fiebre o inflamación, que habían tenido vigencia a comienzos del siglo. En la intersección de la anátomo-patología y la clínica, los médicos aprendieron a practicar diagnósticos diferenciales, a concebir síndromes individualizados, condición esta sin duda no suficiente pero necesaria para que se formara la idea de una etiología

[37] El término *biopsia* fue inventado en 1879 por Ernest Besnier, dermatólogo parisiense.

específica. Se trataba, en verdad, de una revolución conceptual. Antes, la especificidad era determinada por el remedio y, puesto que en ella se buscaba un indicador del carácter de la enfermedad, de hecho era solamente sintomática. Entre la vieja noción de especificidad medicamentosa y la muy joven noción de especificidad del agente microbiano, el concepto de especificidad patológica pudo cumplir un papel positivo.

En rigor, se puede admitir incluso que la obstinación de Claude Bernard en cuanto a identificar enfermedad y envenenamiento y buscar la enfermedad en la alteración tóxica, por acción del sistema nervioso, de los elementos del medio interior en el que habitan las células, preparó las mentes para comprender que la infección consistía en la liberación de una toxina propia por parte de los microorganismos de cada especie. Y ello, pese a la hostilidad mostrada por Bernard ante la explicación pastoriana de las fermentaciones, hostilidad hecha pública por Marcellin Berthelot quien, pocos meses después de la muerte de aquel, publicó en una revista una nota inédita en la que Bernard tomaba partido por la explicación espontaneísta de la fermentación alcohólica, admitiendo la generación espontánea de levadura en el líquido en fermentación y explicando el fenómeno por la presencia de un fermento no vivo, cosa que Pasteur rechazaba, equivocadamente además, como se sabe.

Pero este esbozo de alegato a favor de hombres que la historia de la terapéutica abandonó en caminos que ella misma no llegó a tomar, no debe hacer olvidar que los méritos que aún se acepta reconocerles se miden por su relación indirecta con la obra colectiva elaborada sin ellos.

Segunda parte. Conquistas de la racionalidad biológica en los siglos XIX y XX

1. La formación del concepto de regulación biológica en los siglos XVIII y XIX

Cuando en 1901 se publicó en Leipzig una obra titulada *Die organischen Regulationen*, pudo parecer que se constituía en el campo de la biología animal un objeto de saber específico. El autor de la obra, Hans Driesch (1867-1941), era un embriólogo. Se lo conoce por haber apelado al vocabulario de la ontología y la teleología aristotélicas a fin de «comprender» los resultados de las investigaciones experimentales realizadas por la escuela de la *Entwicklungsmechanik* bajo el impulso de Wilhelm Roux. Es sabido que la distinción entre los huevos de desarrollo «en mosaico» y los de desarrollo «por regulación» —distinción cuya rigidez, por lo demás, fue puesta en duda casi desde el comienzo— ponía fin momentáneamente, para los embriólogos, a la controversia sobre la isotropía o la anisotropía del huevo suscitada después de 1875 por los trabajos de Wilhelm His, entre este y Eduard Pflüger, y que en los últimos veinte años del siglo había sido alimentada por las investigaciones de Chabry, Oskar Hertwig, Edmund Wilson y algunos otros.

Al reconocer en los primeros blastómeros de un huevo en desarrollo una «potencialidad total», es decir, la capacidad de imponer al devenir de una parte una regla de conformidad con la estructura de un todo, los embriólogos completaban y confirmaban el reconocimiento, por parte de los fisiólogos, de funciones que controlan otras funciones y que, manteniendo ciertas constantes, permiten al organismo conducirse como un todo. En el último tercio del siglo XIX, estas

funciones habían recibido el nombre de «regulación». La invención laboriosa de este nombre, necesariamente dependiente de una conceptualización progresiva, tiene una historia difícil de exponer. El término se introdujo en fisiología por vía metafórica en una época en que las funciones por él designadas aún estaban muy lejos de suscitar los estudios comparativos que tendrían por fruto una teoría general de las regulaciones y homeostasis orgánicas; teoría esta última apta, en cambio, para suministrar a su vez metáforas inspiradoras de racionalizaciones rigurosas que algún día darían a luz a la cibernética. Conocemos la genealogía: *Claude Bernard qui genuit Cannon qui genuit Rosenblueth apud Wiener. Cybernétique*, «cibernética», es una palabra que durmió durante más de un siglo esperando la teoría que le proporcionara el concepto formal adecuado para trascender su limitación etimológica. Propuesta en 1834 por Ampère para designar la ciencia de los medios de gobierno, figura en el *Dictionnaire de la Langue française* de Littré. Figura allí, sin decir nada o, más bien, sin ser dicha. Ninguna cita acredita su uso.

No sucede lo mismo con el término *régulation*, «regulación», hoy connotado por el de cibernética. Está presente en 1872 en el último tomo del *Dictionnaire* de Littré, precedido por el signo indicativo de su ausencia en el *Dictionnaire de la Académie*. Viene después del término *régulateur*, «regulador», cuyo significado en mecánica aplicada, expuesto en la acepción número 5, se ve enriquecido en las adiciones y correcciones que cierran la obra antes de serlo, de manera idéntica, en el suplemento de 1877. Las tres citas con que se apoya el sentido dado a *régulation* —«*action régulatrice*», «acción reguladora»— están tomadas de textos del siglo XIX pertenecientes a Poncelet, Faye y Dupuy de Lome, y conciernen al régimen térmico del sol y a los dispositivos reguladores de máquinas.

Observemos ya mismo que si, en rigor, el Littré habría podido proponer una definición fisiológica de *régulateur* por cuanto Flourens en 1823[1] y Claude Bernard en 1867 ya habían utilizado el término, en cambio no habría podido hacerlo con *régulation*, que Bernard parece haber usado sólo en 1878 y de manera casi incidental.

El diccionario inglés de Oxford, mucho más rico en citas que el Littré, en los artículos *regulation* y *regulator*, cuyo período correspondiente abarca los siglos XVII, XVIII y el XIX hasta sus últimos años, no conoce más regulaciones que las de orden político y mecánico.

Así pues, no se puede emprender la historia de «regulación» sin comenzar por la historia de «regulador», que es una historia compuesta de teología, astronomía, tecnología, medicina e incluso de sociología en su nacimiento, donde Newton y Leibniz no están menos implicados que Watt y Lavoisier, Malthus y Auguste Comte.

Físico-teología de la regulación

En el prólogo de la *Teodicea* (1710), la argumentación a favor de la Sabiduría de Dios, fundada en la teoría leibniziana de la fuerza viva y de las leyes del movimiento, invoca en calidad de prueba la existencia del organismo, es decir, de un mecanismo prefor-

[1] Pierre Flourens, «Recherches sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés», *Arch. gen. Méd.*, 2, 1823, págs. 321-70. Este artículo es la primera versión abreviada de la obra *Recherches expérimentales...*, publicada en 1824. Al dar cuenta de los trabajos de Flourens sobre el control de los movimientos de locomoción por parte del cerebelo, el propio Georges Cuvier utiliza el término *régulateur* en su *Histoire des progrès des sciences naturelles depuis 1789 jusqu'à ce jour*, 1834, t. IV, págs. 44, 101 y 148.

mado y preordenado del que los autómatas son la imitación humana. Se acude a un ejemplo que, pese a la tentación inicial, conviene no leer con ojos posteriores a 1948. «El [Bayle] aún no estaba dispuesto a creer que Dios, con todo su poder sobre la naturaleza y toda su presciencia de los accidentes que pueden presentarse, sería capaz de ordenar las cosas de modo tal que, por las meras leyes de la mecánica, una nave (por ejemplo) vaya al puerto al que está destinada sin ser gobernada durante el trayecto por un director inteligente». Ahora bien, la perfección de algunos autómatas autoriza a Leibniz a suponer que un espíritu finito, aunque muy por encima del nuestro, podría hacer lo que Bayle cree imposible para Dios. Con mayor razón, piensa Leibniz: «al reglar Dios de antemano todas las cosas a la vez, la justeza del camino de esa nave no sería más extraña que la de un cohete recorriendo el largo de una cuerda en un fuego de artificio, puesto que todos los reglados de todas las cosas poseen una perfecta armonía entre ellos y se determinan mutuamente».

Cinco años anterior al primer escrito de la controversia con Clarke, el texto de la *Teodicea* resume una teoría de las relaciones entre Dios y el Mundo que Leibniz opone a Newton y sus discípulos; quienes estaban convencidos de que Dios, después de haberlo creado, continúa vigilando y rectificando providencialmente el Mundo en el que, debido al vacío interplanetario, el movimiento tiende a disminuir. El Mundo de Leibniz se conserva inmutable, originalmente reglado en su totalidad.

Este apego a la idea de un reglado conservatorio es el signo de que, si por un lado Leibniz mantiene contra Descartes la validez de la teleología, implicada en el concepto de «reglado de todas las cosas», por el otro hace cartesianismo al defender contra Newton una ley de conservación. Pero fue otro resistente a la física

newtoniana el que suministró a Leibniz, sin premeditarlo, un modelo explícito de la regulación universal mediante la invención, en 1675, de la espiral reglante, dispositivo que debe esperar hasta el final del siglo su nombre de *regulator*, señalado en 1704 en el *Lexicon technicum* de Harris. En Descartes, el reloj de torre es el modelo analógico del animal-máquina. Después de la invención de Huygens, el reloj de bolsillo con regulador pasa a ser modelo de universo. Este es el que Leibniz menciona cada vez que se irrita y se insurge contra la teología natural de la Escuela de Cambridge, de Newton y los newtonianos, contra las «naturalezas plásticas» de Cudworth, contra el Dios *King or Governor* celebrado por Clarke al final de su primera respuesta. Antes de convertirse en una palabra técnica, de Watt a Maxwell incluido, y en el equivalente de *regulator*, el término *governor* estaba ya presente en Cudworth, primer término de una serie que merece ser recordada: «*He did not only assert God to be the Cause of motion, but also the Governour, Regulator, and Methodizer of the same*» [«No sólo afirmó que Dios es la Causa del movimiento, sino también su Rector, Regulador y Metodizador»] (*Intellectual System*, 1768). El Dios de Newton no es el ajustador inicial de un mecanismo confiable; es, para su criatura, un vigilante permanente, al que Su «Sensorium» (el espacio) informa de las fallas que corrige Su Providencia.

Según Leibniz: «El señor Newton y sus sectarios tienen todavía una muy graciosa opinión de la obra de Dios. A su juicio, Dios necesita dar cuerda de vez en cuando a su reloj. De otro modo, este dejaría de funcionar. No tuvo suficiente visión para convertirlo en movimiento perpetuo. Según ellos, esta Máquina de Dios es incluso tan imperfecta que El se ve obligado a desengrasarla cada tanto mediante una intervención extraordinaria, y aun a reacomodarla, como un reloje-

ro su obra» (Primer Escrito contra Clarke, 1715). Si, en este texto, la consideración de la perpetuidad parece triunfar sobre la de regularidad del movimiento, la réplica de Clarke, al final de su primera respuesta, se refiere empero a la cuestión de la regularidad, negando para Dios el estatus de un Rey nominal; o de un «Dios Holgazán», para tomar la expresión de A. Koyré en el final de su texto *Del mundo cerrado al universo infinito*. La contestación de Leibniz me parece de un interés capital para la historia de la idea de regulación. Responde: «La comparación con un Rey para quien todo funcionaría sin que él tuviera que inmiscuirse es por completo inoportuna; puesto que Dios conserva siempre las cosas y ellas no podrían subsistir sin él. Así, su Reino no es nominal. Es justamente como decir que un Rey que hubiese educado tan bien a sus Súbditos y los mantuviese tan bien en su capacidad y su buena voluntad por el cuidado puesto en su subsistencia, de modo que no tendría la menor necesidad de enderezarlos, sería solamente un Rey de nombre» (Segundo Escrito de Leibniz, párrafo II). Y, con mayor énfasis aún: «Cuando dije que Dios opuso a tales desórdenes remedios por anticipado, no dije que Dios deje venir esos desórdenes y luego los remedios; sino que encontró por anticipado el medio para impedir que los desórdenes sucedan» (Tercer Escrito, párrafo 14).

Leibniz entiende que la relación entre regla y reglado, en el sentido de policía del Estado o de reglaje de las máquinas, es originariamente estática y pacífica. No hay desacuerdo entre regla y regularidad. La regularidad no se obtiene por efecto de una regularización, no se la conquista contra una inestabilidad ni se la reconquista contra una degradación: es una propiedad originaria. La regla es y sigue siendo regla, mientras que, en tanto no sea solicitada, su función reguladora permanece latente.

Esto parece tener gran importancia para lo que sigue. Cabe preguntarse si todos los interrogantes posteriores sobre los reguladores y las regulaciones, sea en mecánica, en fisiología, en economía, en política, no se iban a plantear durante un siglo y medio en términos de conservación y equilibrio, y ello debido a la aparente victoria del optimismo leibniziano sobre las inquietudes newtonianas en cuanto a la permanencia del orden cósmico. Inquietudes que resumía Clarke (segunda respuesta, párrafo 8): «El estado presente del Sistema Solar, por ejemplo, según las leyes del movimiento ahora establecidas, caerá un día en confusión y luego quizá se restablecerá o bien recibirá una nueva forma».

En sus *Etudes newtoniennes*, así como en *Del mundo cerrado al universo infinito*, Alexandre Koyré mostró de un modo ingenioso que la verificación progresiva de la teoría de Newton durante el siglo XVIII, al evidenciar que la fábrica del Mundo era más rigurosa y estable de lo que Newton creía, le había dado la razón a Leibniz.[2] La *Exposición del sistema del mundo* de Laplace desliga al Dios de Newton de todo deber de dirección respecto del mundo, y desplaza el regulador del sistema solar al sacarlo de las manos de Dios y encomendarlo a un principio. «Acabamos de exponer los principales resultados del sistema del mundo siguiendo el orden analítico más directo y simple. Consideramos en primer lugar las apariencias de los movimientos celestes, y su comparación nos condujo a los movimientos reales que las producen. Para elevarnos al principio regulador de estos movimientos debíamos contar con las leyes del movimiento de la

[2] «El propio desarrollo de la ciencia newtoniana (. . .) dejaba cada vez menos espacio a la intervención divina (. . .) Lo mismo que el Dios de Descartes y Leibniz —tan ásperamente impugnado por los newtonianos—, este Dios ya no tenía nada que hacer en el mundo». Alexandre Koyré, *Etudes newtoniennes*, París: Gallimard, 1968, pág. 40.

materia, y las hemos desarrollado con extensión». (Prólogo a la sexta edición, 1835.)

De este modo, una cosmología sin teología viene a valorizar por mucho tiempo la idea leibniziana de regulación, entendida como conservación de constantes iniciales. Este esquema rector —para no decir este paradigma— da cuenta de lo que podemos llamar, junto con Michel Foucault, las «regularidades enunciativas» de una época en que el objeto de la economía como en Ricardo, y el objeto de la fisiología como en Magendie, son sistemas sobre los cuales la historia y sus accidentes no tienen incidencia. El miramiento por la duración y la erosión evolutiva que la cosmología newtoniana podía, en rigor, contener, quedan ocultos en la admiración que despierta la teoría de la atracción universal. El prestigio de los principios de conservación es de semejante magnitud que, cuando Clausius resucite a Sadi-Carnot, se necesitará un buen medio siglo para que los biólogos empiecen a concebir las regulaciones orgánicas también como adaptaciones, y ya no exclusivamente como funciones de conservación o de restitución dentro de sistemas cerrados.

Economía, tecnología y fisiología

Ninguna denominación es inocente o neutra. Cuando el médico inglés Walter Charleton (1619-1707) publicó en el mismo año (1659) la *Natural history of nutrition, life and volontary motion containing all new discoveries of anatomy concerning oeconomy of human nature*, y su traducción latina bajo el título *Exercitationes physico-anatomicae de oeconomia animali*, autorizó por dos siglos el intercambio, si no de buenos procedimientos, al menos de malas analo-

gías, en el estudio respectivo de las leyes de los cuerpos organizados y de las sociedades humanas. Hasta Claude Bernard, «economía animal» designa aquello de lo que se ocupa y trata el fisiólogo.[3]

Mientras que entre los médicos, naturalistas e incluso filósofos, el concepto de economía animal es dado como equivalente de máquina animal (Buffon, Lavoisier) o de fábrica animal (Hume, *Diálogos sobre la religión natural*), dicho concepto arrastra siempre consigo la idea de un reglado de los usos de las partes o de funciones de los órganos, la idea de una coordinación de actividades diferentes dirigidas a la obtención de un bien común. El concepto de división fisiológica del trabajo, nacido a comienzos del siglo XIX, es un derivado del concepto de economía animal, con su ambigüedad entre disposición técnica y reglamento de administración doméstica o política.

No es para sorprenderse, pues, si todo progreso en la tecnología mecánica que tuviera el efecto de volver las máquinas más «orgánicas», es decir, más aparentemente semejantes a sistemas de órganos cuyo ejercicio parece ordenado desde el interior, haya dado ocasión a los médicos fisiólogos para utilizar nuevos modelos destinados a comprender las funciones animales. De ahí la introducción de «regulador» en el vocabulario fisiológico del siglo XVIII.

En Inglaterra, la historia de los reguladores, en el sentido de dispositivos de control de movimientos de máquinas, está asociada a la historia de las minas (Savery: *The Miner's Friend*, 1702) y a la historia de los molinos. Stuart, en la *Histoire descriptive de la machine à vapeur* (traducción francesa, París: Malher, 1827, pág. 203) y Arago en *Eloge historique de Ja-*

[3] Cf. el estudio de Bernard Balan, «Premières recherches sur l'origine et la formation du concept d'économie animale», *Revue d'Histoire des Sciences*, 28(4), 1975, págs. 289-326.

mes Watt (1834, París: Didot, 1839) cuentan que Watt encontró el principio de su regulador de fuerza centrífuga en las dos pesas pesadas fijadas al eje de las ruedas que presentaban ciertos molinos de harina.

En Francia, *régulateur*, en el sentido de resorte en espiral, está presente tanto en el *Dictionnaire Universel de Mathématique et de Physique* de Saverien (1743, tomo II), como en la *Encyclopédie*.

Al margen de la mecánica o de la relojería, existe un campo de actividad técnica en el que fueron introducidos el concepto de regulación y el término regulador: la navegación artificial, la distribución controlada del agua en los canales navegables. Si no encontré el término en la *Arquitectura hidráulica* (1737-39) de Belidor ni en *De los canales de navegación* (1778) de Lalande, está sin embargo en el trabajo de Zendrini, *Leggi e fenomeni, regolazioni ed usi delle acque correnti* (Venecia, 1761), y varias veces en la *Histoire du Canal du Midi* (1799, segunda edición, 1804) del general Andréossy.

No es necesario decir que el *governor* de Watt era, de lejos, el más adecuado para representar la especie de acción circular, retroeficiente, ejercida en un organismo que funciona en cadena cerrada, por medio de sistemas de retorno y anillos de regulación.

Pero si la metáfora de la buena gestión económica o la analogía de la máquina con regulador fueron admitidas por tan largo tiempo y de un modo tan general, ello se debe a una singularidad propia de la historia de la fisiología. En mecánica terrestre o celeste, hipótesis como los torbellinos cartesianos o la atracción newtoniana no recibían ninguna incitación de la observación espontánea de los fenómenos, caída de los cuerpos y movimientos planetarios. En medicina, la experiencia de la enfermedad y la curación atravesada por los enfermos parecía sugerir por sí sola la hipótesis de un poder orgánico de restitución y reinte-

gración. De este modo se explica un rasgo común a casi todas las teorías médicas del siglo XVIII, salvo la de John Brown, quien fundaba su activismo terapéutico sobre la identificación de la vida con una incitabilidad promovida desde el exterior. Estas teorías aceptaron como el dato de hecho más incuestionable la existencia de la *vis medicatrix naturae*. La hayan elevado, como Stahl, a la dignidad ontológica del alma razonable, o la hayan reducido, como Boyle u Hoffmann, a la eficacia de mecanismos que juzgaban brutos —la circulación de la sangre, por ejemplo, para Hoffmann—, estos autores justificaron en suma, según confiesan, a Hipócrates por haber reconocido bajo el nombre de Naturaleza un poder de conservación de sí, propio del cuerpo vivo. No pudiendo establecer en esa época por demostración experimental la existencia de mecanismos de autorregulación o de funciones de defensa antitóxica y de inmunización espontánea, Stahl y los stahlianos hablaban de autocracia de la Naturaleza. Basta recordar —sin insistir en ello— que la lectura de Stahl por los médicos de la Escuela de Montpellier tuvo por efecto, salvo probablemente en Bordeu, la aparición de un dogmatismo antimecanicista, naturista, que puso obstáculos a la investigación experimental en fisiología.

Una de las paradojas que presentan en esa época las relaciones entre filosofía y medicina es que Leibniz aprobara, contra el animismo de Stahl, el mecanicismo de su colega de Halle, Friedrich Hoffmann. Pero hemos visto que Leibniz no puede admitir que la conservación de un sistema material sea atribuida a un poder exterior a su ordenamiento originario. El alma conservadora de un cuerpo expuesto a una pronta corrupción por su mezcla química, no es más admisible para Leibniz que el Dios Señor del Mundo, reparador de sus fallas. En la polémica entre Leibniz y Stahl, entre las dudas y declaraciones de nulidad de

Leibniz a las que responde el *Negotium Otiosum* de Stahl, hay un texto que merece ser destacado por cuanto indica la aparición, junto al reloj de torre y al de bolsillo, de un nuevo modelo del cuerpo organizado. «Para dudar de que el cuerpo animal es una máquina hidráulico-neumática activada por fuego y de que su impulso le es procurado por explosiones semejantes a llamas, no quedan sino aquellos cuya alma está ocupada por principios quiméricos tales como las almas divisibles, las naturalezas plásticas, las especies intencionales, las ideas operativas, los principios hilárquicos y otras arquias [*archées*], que no significan nada si no se los resuelve en mecánicas» (*Opera omnia*, edición establecida por Dutens, II, segunda parte, pág. 149).

De esta «máquina hidráulico-neumática activada por fuego», Lavoisier fue el primero en comparar sus propiedades de alimentación, conservación y restitución a los efectos de un dispositivo de equilibración y regulación mecánica. El recurso explícito al término y al concepto de «regulador», la asimilación de la máquina animal a un motor y no ya solamente a un complejo de herramientas o de ingenios, el esbozo de la noción de trabajo fisiológico, convierten las *Memorias sobre la respiración y la transpiración de los animales* (1789-1790), y sobre todo las que Lavoisier firmó con Seguin, en los primeros textos de carácter científico acerca de la regulación. Su interés fue brevemente indicado por Charles Daremberg en la *Historia de las ciencias médicas* (*Histoire des sciences médicales*, 1870, pág. 1016) y François Jacob los analizó con precisión en la *Lógica de lo viviente*. «La máquina animal está fundamentalmente gobernada por tres reguladores principales» (Lavoisier y Seguin, *Respiración*). Obsérvese en la misma frase la aproximación de «gobierno» a «regulador». Los tres reguladores son: la respiración, que produce el calor animal; la trans-

piración, que mantiene la temperatura en el grado «fijado por la naturaleza» (Lavoisier y Seguin, *Transpiración*), y la digestión, que restituye a la sangre las pérdidas debidas a la respiración y a la transpiración. ¿En qué términos expone Lavoisier el efecto de los reguladores de la economía animal? Equilibrio perturbado; equilibrio restablecido; equilibrio y regularidad; medios variables cuyos efectos se compensan: medios notables de compensación; la salud, estado en el que todas las compensaciones establecidas por la naturaleza se efectúan con facilidad y sin esfuerzos. Se trata exactamente de los mismos términos de los que Claude Bernard se servirá cien años después. Pero, a pesar de adelantarse a sus contemporáneos médicos, Lavoisier no sería un hombre de su siglo si no advirtiera en su teoría de los tres reguladores una nueva figura de la medicina hipocrática: «Se concibe según esto de qué modo el arte del médico consiste a menudo en dejar a la naturaleza enfrentarse consigo misma». He aquí la razón por la cual, a despecho de dos pasajes en los que parece indicarse la idea de una relación aleatoria entre el organismo y el medio circundante, la regulación lavoisiana es estrictamente conservadora. Por más que el hombre pueda «prestarse a todas las circunstancias en las que lo coloque el azar», «el sistema de libertad general que la naturaleza parece haber querido establecer en todo lo relacionado con los seres vivos» no es sino un aspecto del «orden físico, sujeto a leyes inmutables, arribado hace ya mucho tiempo a un estado de equilibrio que nada puede perturbar». Así pues, la naturaleza «ha puesto reguladores por todas partes». Y dado que, al igual que todos los médicos del siglo, como Buffon, como los enciclopedistas, Lavoisier siguió pensando el organismo simultáneamente como máquina y como economía, de manera semejante a Charleton en la dedicatoria de su *oeconomia animalis*, extiende su conclu-

sión del organismo a la sociedad. «El orden moral tiene, como el orden físico, sus reguladores: y si fuera de otro modo, hace ya tiempo que las sociedades humanas no existirían, o más bien jamás habrían existido» (*Transpiración*, in fine).

Compensación y conservación no sólo son la ley regulatoria del organismo individual sino de la vida en todos sus aspectos, y desconoceríamos la extensión que tuvo el concepto de regulación biológica en el siglo XVIII si descuidáramos la cuestión de la *cantidad de vida* sobre la tierra, planteada y resuelta por Buffon sobre la base de la constancia del número de moléculas orgánicas indestructibles, y la cuestión de la *cantidad de seres vivos* planteada por Linneo y resuelta en la escuela linneana por las tesis de la *Oeconomia naturae* (1749) y de la *Politia naturae* (1760). La proporción en cuanto al número de sus representantes, es decir, en cuanto a la población, se mantiene entre las especies vegetales y animales inicialmente creadas y determina una relación de equilibrio fijo entre la propagación sobre el zócalo terrestre, la conservación de las estructuras y modos de vida y la destrucción de los excedentes numéricos por escasez de subsistencia o como resultado de la actividad predadora. Se ha señalado que Linneo recibió la noción de «balanza de la naturaleza» de un teólogo inglés, Derham (*Physico-Theology*, 1713), cuyos sermones aludían con frecuencia a Newton cuando se trataba de justificar los acomodamientos físicos o las adaptaciones vitales por elecciones de Dios.[4] Para designar al autor divino de la ley de conservación en demografía animal, Linneo utiliza una expresión que ni Cudworth ni Newton hubieran desaprobado: «El Soberano Moderador» (párrafo XX). No es posible considerar, pues, la noción

[4] Camille Limoges, «Introduction» a Carl von Linné, *Equilibre de la nature*, París: Vrin, 1972.

linneana de equilibrio de las especies en sus lugares de población como una anticipación del concepto de equilibrio ecológico, que sólo tiene sentido en la teoría posdarwiniana del reparto geográfico de los organismos y las relaciones precarias y revisables establecidas, entre poblaciones específicas, por las circunstancias de la lucha por la vida.

Pero de Linneo a Malthus la transición es cómoda, y aunque no se pueda considerar la *Economía de la naturaleza* como una doctrina premalthusiana de la población, fueron extendidas al hombre y sus sociedades las cuestiones relativas a la ocupación de la superficie del suelo terrestre por los seres vivos, así como las relativas a la cantidad de subsistencia que pueden hallar en él. Y es en este punto donde se comprueba la combinación de los efectos de los reguladores del orden moral y los del orden físico, de los que hablaba Lavoisier. Al margen de su formulación matemática, el problema de Malthus es el siguiente: ¿cómo hacer compatibles una tendencia y un límite? ¿Cómo conciliar dos aspectos de la naturaleza: la prodigalidad en la multiplicación de los vivientes y la avaricia en la asignación de lugares y alimento? Tratándose de los animales, el freno al exceso de población viable es la muerte. Tratándose de los hombres, el freno por destrucción también interviene, pero sería eminentemente humano reducir esa intervención mediante el empleo de un freno preventivo. El freno de una tendencia es una coacción. Así denomina Malthus el renunciamiento voluntario a «una de las inclinaciones que mayor imperio ejercen sobre nosotros». Ahora bien, ¿qué cosa puede mover a aceptar una coacción generadora de un sentimiento penoso sino la prudencia, es decir, el cálculo de una ventaja? Esto es lo que Malthus llama «regularizar el principio de población». Y encontramos una vez más el esquema rector de la medicina hipocrática en la invención de una ex-

presión que designa a un regulador social. «La gran *vis medicatrix rei publicae*, es decir, el deseo de mejorar su suerte o el temor de empeorarla, no cesó de llevar a los hombres por el camino recto a despecho de todos los discursos que los inclinan a abandonarlo. Este poderoso principio de salud, etc.». ¿No era lógico considerar que un proceso concebido como natural y de ningún modo histórico, «una ley exactamente semejante en sus grandes líneas a todas las otras leyes de la naturaleza», el crecimiento de la población, sólo podía hallar su regulador en un poder naturalmente inscripto en la naturaleza humana, tal como la concebía una psicología utilitarista? Pero suponer la existencia, bajo el nombre de «principio de salud», de una función social de estabilización por reducción de las desviaciones, ¿no era desconocer que otra noción hipocrática, la de «crisis», aplicada a las sociedades, estaba cambiando de sentido precisamente en el momento histórico en que la revolución industrial en Inglaterra y la revolución política en Francia imponían a la ciencia de la sociedad la tarea de sustituir, en sus explicaciones, la naturaleza por la historia y el equilibrio por el conflicto?

Regulación por lo exterior y regulación por lo interior

Auguste Comte y Claude Bernard

¿Por qué dar cabida a Auguste Comte en un cuadro de historia de la biología? Es que su filosofía biológica inspiró y hasta impregnó toda una escuela de médicos; además, la Sociedad de Biología fue fundada por ellos (Robin, Segond) en 1848, conocieron allí a Clau-

de Bernard y el programa de trabajos que propusieron a la Sociedad, en particular el desarrollo del estudio de los medios —para el que inventaron el término *mesología*—, basta para mostrar que cierta orientación de la biología constituía un obstáculo para la elaboración del concepto de regulación fisiológica.

Auguste Comte es un hombre del siglo XVIII en el siglo XIX. Politécnico, es un newtoniano a causa de Laplace; nacido en Montpellier, es un hipocrático a causa de la célebre escuela médica de la ciudad. De ahí dos constantes en el pensamiento de un hombre que usó y abusó de las palabras «reglar» y «regulador»:

1. lo exterior regla lo interior, la estabilidad del sistema solar estabiliza los sistemas vivos a través de los medios;
2. la historia humana no es más que el desarrollo de un germen, la consumación de la naturaleza humana. El progreso no es sino el desarrollo del orden.

Para justificar la primera proposición sería necesario recordar el contenido de todas las lecciones del *Curso de filosofía positiva:* relativas a la astronomía (de la 19ª a la 27ª), a la biología (de la 40ª a la 47ª), sin olvidar la lección 49ª: relaciones necesarias de la física social con las otras ramas fundamentales de la filosofía positiva. Hay que limitarse a indicar algunos de los textos más significativos y densos, confirmados por algunas referencias al *Sistema de política positiva:* «Sabemos ahora que el estado de vida supone por su naturaleza una armonía fundamental entre el organismo que lo experimenta y el medio en el que se realiza (. . .) Ahora bien, está claro que si la elipse terrestre, en lugar de ser aproximadamente circular, fuera imaginada tan excéntrica como la de los cometas propiamente dichos, los medios orgánicos y el pro-

pio organismo, de admitir su existencia, experimentarían en épocas más lejanas variaciones casi indefinidas que superarían en forma extrema, bajo todos los aspectos, los más grandes límites entre los que la vida puede ser realmente concebida» (*Cours de philosophie positive*, 40ª lección, III, pág. 208).[5]

Las características de orden dinámico que presenta el sistema solar, por las que Newton daba gracias a Dios, fueron explicadas en la época de Comte, según Lagrange, Laplace y Poinsot, por teoremas de invariancia relativos a los grandes ejes de las órbitas de los planetas y al plano invariable en el que se compensan las variaciones de las áreas proyectadas. Estas soluciones aportadas al problema de las perturbaciones ofrecen la garantía de que «el conjunto de nuestros astros no puede sino oscilar lentamente alrededor de un estado medio, del que siempre se aparta muy poco» (*ibid.*, 26ª lección, II, pág. 175). De esta constante hace depender Comte, siempre y en última instancia, las constantes biológicas, las constantes sociales y las constantes mentales. Hay locura cuando «el afuera no puede reglar el adentro» (*Système de politique positive*, III, pág. 20).[6] Sin duda, Comte, que siempre rechazó el materialismo, es decir, la reducción de lo superior a lo inferior, se interesa por reconocer cierta espontaneidad de lo viviente, lo cual le impide admitir, pese a su admiración por Lamarck, una determinación del organismo por el medio que sería, en suma, una resurrección del «automatismo cartesiano (. . .) excluido por los hechos» (*ibid.*, I, pág. 602).

Pero en el «concurso continuo entre la fatalidad y la espontaneidad, fuentes respectivas de constancia y variación» (*ibid.*, pág. 441), es la variación la que está

[5] Referencias tomadas de *Cours de philosophie positive*, París: Schleicher Frères, 1908.

[6] Referencias tomadas de la cuarta edición publicada por la Sociedad Positivista, París: Georges Crès, 1912.

sometida a la constancia y es reglada por ella. «Los seres vivos no pueden vivir más que en medios inertes que les suministran a la vez una sede y un alimento» (*ibid.*, pág. 440). La variabilidad está limitada por la preponderancia del medio inerte, sin la cual «las variaciones naturales se volverían indefinidas y toda noción de ley desaparecería de inmediato, puesto que la constancia de las relaciones constituye por todas partes su verdadero carácter» (*ibid.*). Nada, ni siquiera la religión, cuya función Comte explica valiéndose de una etimología discutible —*régler* («reglar») la existencia individual, *rallier* («reunir») a los diferentes individuos—, expresa ni celebra el ascendiente de la «economía exterior» (*ibid.*, II, pág. 18) sobre nuestros sentimientos, nuestras concepciones y nuestra conducta. La religión, esa «palabra admirable», nos recuerda «que la verdadera unidad consiste en ligar el adentro y en religarlo al afuera» (*ibid.*). Se comprende entonces por qué la teoría positiva del organismo local reconoce a la religión (positivista) la función de «regulador social» (*ibid.*, II, págs. 306, 308).

En resumen, lo viviente es para Auguste Comte un sistema abierto sobre el exterior y dependiente de él, tanto para la alimentación de la llamada vida vegetativa como para la información de la vida animal, siempre más o menos al servicio de la primera (*Cours de philosophie positive*, 40ª lección, II, pág. 156). «El medio constituye, pues, el principal regulador del organismo» (*Système de politique positive*, II, pág. 26). Lo positivo para el organismo en esta relación es la constancia del medio, y a través de ello la validez de los principios de conservación de la mecánica celeste se extiende hasta dicho organismo. La regulación viene de arriba y de afuera, incluso cuando parece ser la función de un aparato del organismo: «Si, como se sabe desde el gran Hipócrates, la vida se caracteriza sobre todo por el *consenso* universal, este debe reinar

principalmente en el aparato especialmente destinado a regularizarlo por doquier». Se trata del cerebro (*ibid.*, I, pág. 726). Ahora bien, como ya hemos visto, el cerebro tiene por función eminente reglar el adentro según el afuera.

En 1851, A. Comte escribía: «Aunque la estructura del hígado se conozca ahora con minuciosa exactitud, su función vegetativa no es menos oscura que antes» (*Système de politique positive*, I, pág. 730). Sin embargo, en 1849 Claude Bernard había publicado *Memoria sobre el origen del azúcar en el organismo*. Cuando Comte murió, en 1857, hacía dos años que Bernard, en una lección de fisiología experimental dada en el Colegio de Francia, había pronunciado las palabras «secreción interna» para designar la función glicogénica del hígado, función paradójica para muchos de sus contemporáneos. En 1859, en las *Lecciones sobre las propiedades fisiológicas y las alteraciones patológicas de los líquidos del organismo*, la noción de secreción interna es extendida a una serie de glándulas llamadas sanguíneas (bazo, tiroides, suprarrenales, etc.) cuyas funciones aún carecen por entonces de determinación. Tales son las primeras condiciones necesarias, pero no suficientes, para la formación del concepto de «medio interno», cuya importancia y originalidad reivindicaron a la vez la *Introducción* (1865), el *Informe* (1867) y las *Lecciones sobre los fenómenos comunes* (1878). Según Grmek, la expresión «medio líquido interno» aparece por primera vez en un texto inédito, el borrador de una lección.[7] «No he visto que se haya distinguido antes entre un medio interno y un medio externo» (*Informe*, 182).

En realidad, C. Bernard concibió sobre todo el medio interno como reserva energética para las células.

[7] M. D. Grmek, «Evolution des conceptions de C. Bernard sur le millieu intérior», *Philosophie et méthodologie scientifiques de Cl. Bernard*, París: Masson, 1967, pág. 123.

Parece que fue Brown quien concibió en su generalidad (1891) la función de transporte de mensajes químicos propia de sustancias que sólo en 1905 recibieron el nombre de hormonas. En suma, Claude Bernard no otorgó al mecanismo por él descubierto un papel comparable al del sistema nervioso en la correlación de los elementos celulares del organismo.[8]

Si C. Bernard, cuyos trabajos dieron el primer contenido positivo al concepto de regulación fisiológica, utilizó con parsimonia los términos regulador y regulación, quizá fue por el privilegio que otorgaba al sistema nervioso central y simpático; sólo apeló a ellos, al parecer, en relación con los fenómenos de circulación sanguínea y de calorificación. Cuando leemos las *Lecciones sobre la diabetes y la glicogénesis animal* (1877), encontramos los términos o las expresiones «freno», «moderador», «antagonismo» (*Leçons sur le diabète et la glycogenèse animale*, págs. 398, 451), «función de sustento y de regla» (*ibid.*, pág. 420), «ley reguladora de las oscilaciones glicémicas» (*ibid.*, pág. 408), «oscilación fisiológica, suerte de equilibrio inestable perpetuo» (*ibid.*, pág. 413).

Cuando, en las *Lecciones sobre los fenómenos de la vida comunes a los animales y a los vegetales* (1878), distingue tres formas de vida: latente, oscilante y constante o libre, cuya condición es la fijeza del medio interno asegurada por funciones de compensación y equilibración, leemos «equilibrio, compensación, balance» (*Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, I, pág. 114). En la exposición relativa a la función de calorificación, aparecen las palabras «regulación calorífica» (*ibid.*, pág. 117). El término fue requerido por una analogía, inconsciente sin duda, con lo que se llama por entonces *thermorhéostat* (cf. Littré, *Dictionnaire*, IV, 1872). Ade-

[8] Cf. *ibid.*, pág. 140.

más, «regulador» aparece varias veces en las *Lecciones sobre el calor animal* (1876), empleado para explicar las funciones del sistema nervioso simpático en las secreciones glandulares y en la circulación de la sangre. Más aún, en 1867, Claude Bernard mencionó el descubrimiento «sin ejemplo en fisiología de un autorregulador nervioso que determina el trabajo del corazón y la fuerza de las resistencias que este debe vencer». Lo hizo en una comunicación a la Academia de Ciencias con motivo del descubrimiento del nervio depresor del corazón por Elie de Cyon y Carl Ludwig (1866). Sucediendo a la identificación por los hermanos Weber (1845) de los nervios vagos moderadores de la contracción cardíaca, y a la identificación por los hermanos De Cyon (1866) de los nervios aceleradores de origen simpático, el descubrimiento del nervio depresor permitía comprender bajo el nombre de autorregulador lo que es un sistema fisiológico con mecanismo de retorno. Como en el caso de la calorificación, una analogía tecnológica propiciaba, para la función cardíaca, la denominación de «regulador de la presión» (1876). En resumen, C. Bernard, quien había sido el primero en poner al descubierto la ligazón nerviosa, no llegó sin embargo a llamar regulación al modo de ligazón de un sistema vivo diferente de aquella.

Tal regulación por lo interior es de otro orden que la regulación comteana. Esta última aseguraba al organismo el beneficio de una constancia tomada de un exterior estabilizado y estabilizador. La regulación bernardiana, basada en la estabilización interna de las condiciones necesarias para la vida de los elementos celulares, permite al organismo afrontar los azares del medio circundante dado que consiste en un mecanismo de compensación de desviaciones.[9]

[9] «El organismo es un equilibrio. Tan pronto como se produce un cambio en el equilibrio, llega otro para restablecerlo», citado en *ibid.*, pág. 145.

En 1840, J.-B. Biot, en el momento de resumir los trabajos de Lavoisier sobre la respiración y de aludir a los «tres reguladores principales» de la máquina animal, todavía no lograba conceptualizar y denominar un fenómeno de economía animal del que se hacía sin embargo una representación pertinente: «Una de las propiedades más admirables del organismo de los seres vivos es la aptitud que se observa en ellos para modificar, entre límites muy amplios, el juego de sus engranajes, sin que cesen de marchar juntos y de concurrir con eficacia al efecto común que están encargados de producir. Debido a esto, la vida persiste y se mantiene bajo las influencias continuamente cambiantes de los agentes físicos exteriores. La respiración, como todas las demás funciones animales, no sólo continúa ejerciéndose en circunstancias físicas muy diversas, sino que además se presta para ello y se acomoda a ello en el propio instante».[10]

Ahora bien, dos años después, en 1842, Hermann Lotze (1817-1881), en el artículo «Leben, Lebenskraft» escrito para el *Wagners Handwörterbuch der Physiologie*, utilizó espontáneamente el término «regulación» para designar una función puramente mecánica de compensación de las perturbaciones (*Störungen*) por retroacción (*Rückwirkung*) de origen nervioso. Para subrayar el carácter meramente determinista de esta función del organismo (*eine gesetzmässige Regulation*), ironizaba: «Una vez más, no nos está permitido pedir lo imposible, esto es, que la fuerza vital, a la manera de un vigilante supremo, no sólo elija lo que conviene sino que también lo ejecute». Este texto olvidado de Lotze, de quien en general se citan los

[10] Jean-Baptiste Biot, «Recherches chimiques sur la respiration des animaux par M. M. Regnault et Reiset» (1840), *Mélanges scientifiques et littéraires*, París: Michel Lévy frères, 1858, tomo II, págs. 220-1.

trabajos de psicofisiología sensorial (*Die Medizinische Psychologie oder Physiologie des Seele*, 1852), fue mencionado por K. E. Rothschuh en un valioso artículo sobre la historia de las regulaciones en biología.[11] Se puede observar en Lotze aquella predilección de los fisiólogos alemanes por el estudio de las funciones del sistema nervioso que condujo a Carl Ludwig y Elie de Cyon a revelar la función del nervio depresor en la regulación del rendimiento cardíaco, predilección que hacía fácilmente asimilables sus trabajos por C. Bernard.[12]

Después de Claude Bernard, el término regulación ingresa en el vocabulario de la fisiología. Cuando una palabra es incluida en el título de una memoria o de un artículo, esto indica que ha sido reconocida por la comunidad científica competente y con un carácter mucho más que metafórico. Me limitaré a indicar, en 1882, la memoria de Léon Frédériq, de Lieja, titulada «Sobre la regulación de la temperatura en los animales de sangre caliente» y, en 1901, el artículo de Emile Achard, «El mecanismo regulador de la composición de la sangre». Con este último trabajo volvemos a

[11] K. E. Rothschuh, «Historische Wurzeln der Vorstellung einer selbsttätigen informationsgesteuerten biologischen Regelung», *Nova Acta Leopoldina*, tomo 37(1), 206, Leipzig, 1972, págs. 91-106. Este artículo incluye una bibliografía de estudios recientes sobre la historia del concepto de regulación en biología. Indica en particular el notable trabajo de E. F. Adolph, «Early concepts of physiological regulations», *Physiol. Reviews*, 41, 1961, págs. 737-70. Pero Adolph parece menos sensible a la originalidad de Lotze que Rothschuh y nosotros mismos.

[12] En el artículo «Pflügers nerve reflex theory of menstruation: the product of analogy, teleology and neurophysiology» (*Clio Medica*, XII, 1, abril de 1977), Hans H. Simmer, confrontando la neurofisiología teleológica de E. Pflüger con los trabajos de Cyon y Ludwig, recuerda la ley de causalidad teleológica formulada por Pflüger en 1877 (*Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur*): «*Die Ursache jeden Bedürfnisses eines lebendigen Wesens ist zugleich die Ursache der Befriedigung des Bedürfnisses*». La causa de cada una de las necesidades de un ser vivo es al mismo tiempo la causa de la satisfacción de la necesidad.

nuestra fecha inicial, pero hemos progresado en cuanto al orden de las funciones biológicas al que conviene el concepto de regulación. Ahora podemos hablar de regulaciones en plural. Este plural es lo que leemos en el título del trabajo de Driesch. Cuando una palabra está en plural, significa que el concepto tiene una extensión, y sólo puede tenerla gracias a una comprensión fijada de modo provisional. En adelante, «regulación» es un concepto de biología tras haber sido nada más que un concepto de mecánica, mientras espera convertirse en un concepto de cibernética por mediación de la noción de homeostasis.

2. Sobre la historia de las ciencias de la vida desde Charles Darwin

Sigmund Freud comparó el efecto de escándalo producido por las primeras exposiciones de la teoría del psicoanálisis, con los otros dos efectos análogos provocados en el siglo XVII por la cosmología galileana y en el siglo XIX por la biología darwiniana. Y es verdad que, en los tres casos, el hombre se encontró sucesivamente despojado de tres ilusiones reconfortantes: la de coincidencia con el centro del mundo, la de filiación genealógica singular, la de acceso a la total conciencia de sí.

En la sucesión y relación de las dos primeras desilusiones, la galileana y la darwiniana, la historia de las ciencias puede hallar materia de reflexión metodológica. Al publicarse en Londres *El origen de las especies*, en 1859, hacía ciento setenta y dos años que los *Principia mathematica philosophiae naturalis* de Newton habían aportado a la cosmología de Galileo las confirmaciones teórica y experimental cuya ausencia pusiera hasta entonces en dificultades a varios buenos espíritus del siglo XVII. Ahora bien, esta confirmación de Galileo no sólo no escandalizó a los teólogos ingleses, sino que además se mostró apropiada para ofrecerles buenos argumentos contra el ateísmo. En los sermones de Richard Bentley, así como en las disertaciones de William Paley, la teología natural llamaba en su auxilio a Newton en todos aquellos casos en que las observaciones mostraban fenómenos con aspecto de arreglo de partes, en que las leyes de la naturaleza parecían expresar elecciones de Dios y en

que las relaciones del hombre con su entorno, y también las de otras especies vivas, parecían resultar de una adaptación alcanzada a instancias de una exigencia todopoderosa. Newton había dicho, en efecto, que «el Ser infinito lo gobierna todo, no como Alma del Mundo sino como Señor de todas las cosas». Incluso en algunos escritos firmados por ateos del siglo XVIII se hallarían resonancias de este providencialismo.

Paradójicamente, los efectos a distancia de la cosmología heliocéntrica, las consecuencias teóricas de la primera derrota del antropocentrismo iban a retrasar y frenar la elaboración y aceptación de la segunda, aquella a cuyo término el hombre debía reintegrarse a su lugar de súbdito en un reino, el animal, del que hasta entonces se había considerado rey por derecho divino. En efecto, como se mostró muy bien en estos últimos años (Gillispie, Limoges), para que fuese concebible la idea de una transmutación de las especies por adaptación aleatoria a las coacciones del medio, a partir de diferencias individuales en la reproducción de los organismos, había que destruir la idea de una adaptación preordenada para cada especie de criaturas entre su estructura y su modo de vida. Hasta Darwin, los seres vivos parecían plegarse a su soporte ecológico bajo pena de muerte, y se multiplicaban dentro del marco en el que hallaban exclusivamente su bien. Hubo un cambio de referencia radical al postularse que los seres vivos se multiplican sin obligación de una total identidad específica y que, por el juego combinado de su número y sus diferencias, se ven forzados a vivir donde pueden, según el principio del mal menor, sin un lugar reservado para ellos y sin seguridad en el mañana. Se advierte así que, para que fuese posible esta teoría revolucionaria de la adaptación donde la idea contradice la etimología del término, esta teoría que el nombre de Charles Darwin resume y refrenda, había que ocultar, en la histo-

ria natural, algunos reflejos de la gloria de Newton. La historia de la verdad no es lineal y monótona. Una revolución en cosmología no acarrea necesariamente una revolución análoga en biología. La historia de las ciencias debería volvernos más atentos al hecho de que los descubrimientos científicos, debido a su degradación posible en ideologías, pueden cumplir en un determinado orden de fenómenos el papel de un obstáculo al trabajo teórico vigente en un orden distinto.

Pero también puede ser que este trabajo teórico, en sus comienzos, y sobre todo en aquellos campos en que la prueba experimental necesita tiempo para instituirse, adquiera a su vez la forma de una ideología. Esto es lo que sucedió con la doctrina de la selección natural. Fuera de que el concepto de selección pasaba por ser una infortunada importación de la práctica de los ganaderos en la teoría biológica, la explicación darwiniana basada en la competencia vital había sido anexada por una teoría en apariencia e inicialmente cosmológica, pero en lo fundamental y en última instancia ideológico-política, la que Herbert Spencer se había propuesto elaborar con el nombre de evolucionismo. Un esbozo de la historia de las ciencias de la vida desde Darwin debe atender al hecho de que, a diferencia de la teoría de la atracción universal, la teoría del origen de las especies por selección natural fue considerada al principio como una ideología por muchas personas a las que no podía tratarse de necias.

Y así como la cosmología newtoniana legitimó en otro tiempo ciertas apuestas teóricas audazmente asumidas por Galileo, del mismo modo fueron los resultados decisivos de la genética formal y de la genética causal, aplicados al estudio de las mutaciones en las poblaciones de seres vivos, los que aportaron a la explicación darwiniana de los hechos evolutivos una

confirmación de amplitud imprevisible, incluso al final del siglo XIX.

Pero, precisamente, este rizo de consolidación de la teoría por justificación retrógrada de sus implicaciones latentes implica el peligro de dar a la reconstrucción histórica de un período secular de investigaciones en biología un aspecto rectilíneo que el devenir efectivo no podía respetar. Después de Newton, se comprendió que Galileo tenía razón para obstinarse en ser galileano en un momento en el que todavía no tenía cómo responder a la totalidad de las objeciones. Después de Mendel, Bateson, Morgan, Dobzhansky y tantos otros, se sabe que Darwin tenía razón para plantear el problema de la evolución de las especies en los términos que él mismo tuvo que inventar. Cuando esta confirmación se hallaba aún pendiente, un lector perspicaz de Darwin, Friedrich Engels, indicó en 1878 la dirección en la que era dable esperarla: «Los organismos de la naturaleza tienen también sus leyes de población que no están, por decirlo así, estudiadas, pero cuya constatación tendrá una importancia capital para la teoría de la evolución de las especies. ¿Y quién dio el impulso decisivo en esta dirección? Nadie más que Darwin» (*El anti-Dühring*, VII, «Filosofía de la naturaleza: el mundo orgánico»).

Antes de ver satisfecha esa expectativa, hay que exponer las razones por las que su satisfacción se demoró. Pues el retraso, tanto como el progreso, es la historia, en historia de las ciencias y fuera de ella.

¿Cuál era el estado de las ciencias de la vida en 1859? Entendemos por ciencias de la vida solamente la biología general o teórica, descartando, aunque por supuesto sin menospreciarlas, la zoología y la botánica descriptivas. Fuera de la publicación de *El origen*

de las especies, ¿cuáles son los acontecimientos significativos de la investigación en biología? En 1859 se publica *La heterogonía o Tratado de la generación espontánea* de Félix Pouchet, una colección de argumentos a los que Louis Pasteur se ha preparado ya para responder. Ese mismo año se publica *La patología celular* de Rudolf Virchow; es el momento en que Gegenbaur sabe ya lo que publicará dos años más tarde, a saber: que el huevo de los vertebrados es una formación unicelular. Y 1859 es además el año en que Claude Bernard publica las *Lecciones sobre las propiedades fisiológicas y las alteraciones patológicas de los líquidos del organismo*. Aparecía en este libro, con respecto a la sangre, la expresión «medio intraorgánico», primera designación del medio interno; en él se podía leer la descripción de numerosas experiencias de análisis de los gases de la sangre. Si este punto merece ser señalado es sólo porque, ese mismo año, Ivan Setchenov publicaba, en una memoria sobre el mismo tema, el resultado de investigaciones realizadas en laboratorio y dirigidas por Carl Ludwig, con técnicas instrumentales muy diferentes de las que utilizaba C. Bernard. Para resumir, en 1859 estaban ya constituidas científicamente, es decir, disponían ya de principios heurísticos, de conceptos operatorios, de técnicas experimentales los estudios relativos: 1) al origen de la vida bajo la forma de los seres unicelulares; 2) al desarrollo y la estructura elemental del organismo pluricelular; 3) a las funciones de sustento y comportamiento del organismo individual considerado como un todo. Ahora bien, estos principios, estos conceptos o estas técnicas no preparaban siempre a las mentes para comprender y adoptar el modo de enfoque darwiniano del problema del origen de las especies.

En primer lugar, el modo de pensamiento y los métodos de trabajo de los fisiólogos los hacían en general poco receptivos a la visión darwiniana del mundo de

los vivientes. Según se señaló en varias oportunidades (E. Mendelsohn y J. Schiller), la fisiología se presentaba como una ciencia poco darwiniana *a priori*. Era un estudio desarrollado en laboratorio sobre individuos y que se interesaba por el establecimiento de constantes funcionales antes que por la distribución estadística de fluctuaciones. Los hechos de población y el tratamiento probabilístico de los datos no entraban en su marco metodológico. Era, por último, una ciencia que, a través de los trabajos de Claude Bernard, estaba descubriendo la existencia de mecanismos de regulación que aseguraban al organismo complejo una autonomía relativa en sus relaciones con el medio externo.

Lo mismo puede decirse de la microbiología naciente. Al refutar, uno tras otro, los argumentos de la heterogonía mediante el empleo de métodos probados sobre los microorganismos, levaduras o mohos, y descubrir la preexistencia de gérmenes en toda experiencia en la que se pretendiera verlos nacer, Pasteur no sólo acreditaba la idea de que el ser vivo procede únicamente del ser vivo, sino también la de que lo semejante sólo procede de lo semejante. Esto significaba reforzar la desconfianza o la severidad hacia toda doctrina fundada en una hipótesis de transmutación.

En cambio, las primeras generalizaciones de la teoría celular y los comienzos de su ampliación, por Robert Remak, al examen de los estadios iniciales del desarrollo embrionario, podían ajustarse a las conclusiones y anticipaciones de la obra de Darwin con respecto al problema de la descendencia. La homología del desarrollo de todas las estructuras orgánicas, animales y vegetales, no excluía *a priori* la hipótesis de las relaciones genealógicas. Rudolf Virchow concedió *ipso facto* un interés simpático a las ideas de Darwin. El principio *Omnis cellula e cellula* se revelaba más abierto que el *Omne vivum ex vivo*.

La relación entre la teoría celular y la teoría darwiniana de la evolución fue indiscutiblemente establecida por la embriología que Von Baër había fundado, treinta años antes, sobre la teoría de las capas germinativas y el principio de correspondencia inicial de los estadios embrionarios en los diversos tipos de organización. La embriología posdarwiniana, que se había vuelto sistemáticamente comparativa con Kölliker y resueltamente evolucionista con Alexandre Kovalevski, reconoció en 1886 su deuda con Von Baër cuando Oskar Hertwig inscribió como epígrafe de su memorable *Tratado de embriología* estas palabras tomadas de aquel: «La embriología es la verdadera antorcha de los estudios sobre los cuerpos organizados».

La afinidad entre los embriólogos y Darwin se debía primeramente al hecho de que este había percibido en la embriología de la época un aspecto característico de la nueva dimensión a partir de la cual él mismo intentaba comprender la constitución del mundo de los vivientes. Esta nueva dimensión estaba compuesta por el tiempo y la historia. Es verdad que, con anterioridad, Lamarck había otorgado a la inmensidad de la duración cósmica el poder de llevar sucesivamente a la existencia la serie continua y progresiva, aunque en ocasiones irregular, de los cuerpos organizados, «desde los más imperfectos hasta los más perfectos». Pero la novedad radical de *El origen de las especies* consistía en que el tiempo de la vida no era entendido como un poder, sino que se lo percibía directamente en efectos en apariencia distintos pero en realidad unificados por su complementariedad. El fósil era el tiempo petrificado; el embrión era el tiempo en acción; el órgano rudimentario era el tiempo retrasado. Unos y otros conformaban los archivos de la organización actual, donde el biólogo procuraba establecer un comienzo por superposición de lecturas. En el archivo paleontológico, el comienzo estaba en lo

más bajo; en el embriológico, el comienzo estaba en lo más común; en el morfológico, el comienzo estaba en lo más reducido. A partir de aquí, la vieja anatomía comparada podía remozarse. El árbol genealógico no procedía de la sistemática sino que le daba un soporte. El antepasado común reemplazaba al arquetipo. La clasificación cesaba de ser una pintura de las formas coexistentes para devenir un cañamazo sinóptico tejido con los hilos del tiempo.

Pero este reconocimiento del tiempo como agente de la organización de las formas vivientes —por la aparición imprevisible de variaciones individuales inicialmente hereditarias, por su conservación aleatoria y precaria bajo el nombre, generador de equívocos, de selección natural, es decir, en realidad, de supervivencia a la exterminación— no tuvo al principio todo el efecto estimulante, todo el peso convincente que hoy se podría imaginar, porque la teoría darwiniana encerraba una incógnita capital. ¿Mediante qué mecanismo, a partir de algunas formas originales, se habían inscripto las variaciones en tal o cual organización actualmente dada, contrayendo sus efectos sucesivos? La incógnita era el proceso de la herencia. Es bien notable que las técnicas experimentales, multiplicadas en esa época para el análisis de las funciones fisiológicas, el estudio químico de las fermentaciones e infecciones y la producción de anomalías del desarrollo embrionario, hayan sido tan poco solicitadas por Darwin y los primeros darwinianos para examinar el problema de los mecanismos de la herencia. La razón ha de ser buscada en la ausencia de hipótesis aptas para suscitar el establecimiento de pruebas de control. Hoy comprendemos que, basadas en la noción de combinaciones aleatorias de caracteres independientes, las experiencias sobre la herencia no pudieran hallar ningún modelo en las primeras experiencias relativas a los metabolismos.

Darwin, quien en el último tercio del siglo XIX anuncia el siglo XX, sigue siendo un hombre del siglo XVIII en lo referente a la cuestión de la herencia. De Maupertuis a él no hay ningún cambio real en la manera de plantear el problema. Lo que se transmite de una generación a la siguiente es, a su juicio, una miniaturización integral del organismo individual por concentración de representantes particulares en las células reproductivas. Darwin, como todos sus predecesores, confunde ambas cuestiones, la generación y la herencia. Circunstancia sorprendente, el hombre que utilizó de modo tan amplio las observaciones de los ganaderos y horticultores no sospecha el uso teórico posible de las técnicas de hibridación para el análisis de los hechos de herencia.

El historiador de la biología puede encontrar aquí una lección de alcance general para la historia de las ciencias. Fue Darwin quien dijo que «para ser un buen observador, hay que ser un buen teórico». Lo mismo se puede decir de las relaciones entre la práctica y la teoría. Ninguna práctica puede proporcionar a una teoría datos teóricamente explotables y válidos, si la teoría misma no ha inventado y definido en primer lugar las condiciones de validez según las cuales los datos habrán de ser recibidos. Esto significa que una investigación respaldada en una práctica ya ejercida debe ser ante todo conceptualizable para poder dirigir esta práctica, en vez de ir tras ella. Si es muy cierto que a menudo hay distancia de la teoría a la práctica, no lo es menos que ninguna práctica funda por sí sola una teoría, ni en biología ni fuera de ella. En esta materia, la historia de la medicina, desde Robert Koch hasta nuestros días, contiene algunos errores, algunas culpas y algunos dramas. Y la historia de la agronomía tampoco es inocente de ellos.

Durante largo tiempo se ignoró, ahora se sabe —pronto harán de ello tres cuartos de siglo—, que Gregor Mendel consiguió lo que Charles Darwin dejó escapar.

Todavía más que Leonardo da Vinci, héroe casi legendario de una historia que solamente lo descubrió como autor sin empleo en el teatro de la ciencia, Mendel constituye un «caso» muy singular en historia de las ciencias.

Supongamos que Darwin hubiera muerto durante el viaje a bordo del *Beagle*. El problema de la evolución se habría «movido» sin embargo de manera decisiva hacia la misma época, por cuanto estaba Alfred Russel Wallace. Así la ciencia, a veces, parece poder prescindir de un científico.

Pero supongamos destruidos por el fuego todos los ejemplares de las comunicaciones leídas en Brünn en 1865, y no, como en efecto lo fueron, conservados y clasificados sin ser leídos, o leídos sin ser comprendidos. En este caso, el nombre de Mendel no figuraría más que en la historia de su monasterio. Las leyes de la genética serían lo que son, sin recordar este nombre a título de glorificación reparadora. Pero porque Mendel fue el primero en retirar radicalmente los fenómenos de la herencia de la jurisdicción de los embriólogos para convertirlos en un objeto de estudio que se basta a sí mismo, porque formuló, aunque a su manera, esas reglas de combinación de caracteres llamadas hoy «leyes de Mendel», el homenaje retrospectivo proclamado por la denominación actual de estas leyes obliga al historiador de la biología, sea quien fuere, a un ejercicio sin equivalentes. Pues él debe hacer entrar en un solo discurso dos relatos que se superponen en parte, uno de los cuales sólo diría lo que sucedió públicamente, es decir, realmente en la constitución efectiva de un saber actual que tiene derecho a no conocer más que una historia, aquella de la que

Mendel está ausente, ignorando la otra. Esta otra historia es aquella que mantiene en suspenso la sombra de Mendel durante treinta años. Período a cuyo término se conoce, por fin, que lo que se acaba de descubrir podría haberse sabido treinta años atrás. Este es el discurso en el que Mendel, ausente presente, espera el momento de enterarse de que era mendeliano y tenía razón para serlo.

Aquí, en la superposición parcial de dos composiciones históricas posibles, conviene distinguir con cuidado el diferente estatus del personaje de Mendel. En la primera, Mendel es inexistente por el mero hecho de haber sido insignificante. Fue insignificante, hablando con propiedad, porque no logró hacerse oír. Con excepción, tal vez, de Ivan Fedorovitch Shmalhausen, ninguno de los pocos biólogos que leyeron a Mendel lo entendieron, ni siquiera Nägeli; ni uno solo de estos adeptos del darwinismo del que ahora sabemos que exigía, sin forzarla, esa especie de confirmación que le otorgó la genética. Y en esta historia todo se presenta como si los descubrimientos de De Vries, de Correns, de Tschermak, de Bateson no hubiesen sido re-descubrimientos.

En la segunda historia, imposible e impensable antes de las postrimerías del siglo XIX, Mendel existe puesto que en ella se muestra cómo fueron conocidos y entendidos sus gestos experimentales, sus cálculos, sus conclusiones. Pero ¿cuál es, exactamente, su responsabilidad histórica? Las categorías funcionales del historiador de las ciencias, cuando se trata de evaluar el rol y el alcance de una investigación individual en un momento dado de la constitución de un saber, tienen un número limitado. Ninguna de las categorías usuales conviene para el caso de Mendel. No es un precursor. Precursor es, sin duda, el que corre delante de todos sus contemporáneos, pero también el que se detiene en un trayecto donde otros, después de

él, correrán hasta el final. Ahora bien, Mendel corrió la carrera. No es un fundador, por cuanto un fundador no puede ser ignorado por quienes elevan un edificio sobre las bases que él sentó. A falta de categoría pertinente, ¿hay que contentarse con una imagen y decir que la obra científica de Mendel es como un bebé nacido prematuro, al que se habría dejado morir por no estar preparados para recibirlo?

Puesto que Mendel hace las veces de pleonasmo histórico por anticipación, un pleonasmo a la vez molesto e inútil, grande es la tentación de preguntarse: de haber sido comprendido en su época, ¿hubiese ocasionado esto una aceleración en el devenir de las investigaciones biológicas, sin cambio fundamental en las conquistas experimentales y teóricas posibilitadas por los descubrimientos de biólogos que fueron ulteriormente sus réplicas involuntarias?

¿En nombre de qué vedarse semejante tentación? Ningún historiador, cualquiera sea la escuela a la que pertenezca, se priva de imaginar, para comprender lo que fue, aquello que habría podido ser, tanto sea por sustracción como, al contrario, por adición de un factor causal. La construcción ficticia de un devenir posible no está hecha para discutirle al pasado la realidad de su curso. Muy por el contrario, ella pone de relieve su verdadero carácter histórico, relacionado con la responsabilidad de los hombres, sean científicos o políticos; ella purga el relato histórico de todo cuanto pudiera parecerse a un dictado de la Fatalidad.

Nuestros conocimientos actuales sobre la estructura y las funciones de la materia viviente proceden de la conjunción progresiva y coordinada de los resultados de diversas disciplinas biológicas con los de la genética formal. La citología, la microbiología y la bio-

química en primer término. Pero esta conjunción sólo ha sido fecunda en la medida en que la yuxtaposición de los resultados exigía reestructurar las relaciones entre las disciplinas que los habían producido. La posibilidad de esta reestructuración se debe al ascendiente rápidamente ejercido sobre el pensamiento científico en general por la teoría de la información y por la cibernética. Es obvio que, sin la utilización de técnicas que habrían sido inconcebibles hace medio siglo, sin el estudio de las estructuras cristalinas por difracción de los rayos X, sin la microscopía electrónica, sin el empleo de los radioisótopos, hubiese sido imposible emprender el conjunto de las investigaciones que a la larga permitieron localizar en las macromoléculas del ácido desoxirribonucleico la función conservadora y la función innovadora de la herencia.

Retrogrademos mentalmente estas investigaciones hasta sus orígenes o hasta los orígenes de sus condiciones técnicas de posibilidad.

Cuando, en 1944, Avery, MacLeod y McCarty demostraron que las moléculas de ADN purificado transmiten sus caracteres hereditarios de una bacteria a otra, la sustancia que recibía por fin su afectación funcional ya estaba identificada desde 1869. Miescher, que la había aislado, la llamó «nucleína» para distinguirla de las sustancias que a su vez Mulder había designado con el nombre de proteína. Unos cuarenta años después, Kossel analizó en el ácido nucleico cuatro compuestos nitrogenados básicos. En 1930, al confirmarse que el ADN y el ARN eran características uno del cromosoma y otro del citoplasma, estaba olvidado de largo tiempo atrás que Walter Flemming, cuando denominó cromosoma a las formaciones nucleares observadas por él en 1880, reconocía el tributo debido por la citología a las técnicas de coloración. Sin colorantes sintéticos a base de anilina no hay ningún objeto que pueda bautizarse según su afi-

nidad con un colorante. Ahora bien, la tintura malva de anilina es el premio compensatorio obtenido por William Perkin (padre) en 1856 durante una experiencia fallida.

Perkin, 1856, es tres años antes de Darwin, 1859. Miescher, 1869, es cuatro años después de Mendel, 1865. Pero entonces es como si Mendel no hubiera existido. Supongamos por un momento que se lo hubiese conocido, aceptado, comprendido. ¿Habría sido el conocimiento de las leyes de la herencia un vínculo capaz de reunir en un mismo proyecto de investigación, durante la década de 1870, la variación darwiniana y la sustancia química del núcleo celular? Hay que responder: seguramente no. Pues el proyecto hubiese carecido de objeto. Entendemos por objeto el objeto de estudio, el material de trabajo, del que la historia de la ciencia nos permite establecer, una vez más, que el trabajo teórico experimental del conocimiento, muy lejos de encontrarlo ya preparado, lo constituye.

La biología darwiniana, empezando por la de Darwin mismo, se interesaba en especies animales o vegetales de organismos pluricelulares. Los citólogos trabajaban sobre elementos que la teoría celular invitaba a mirar como totalidades dentro de una jerarquía de grados de individualidad y que concurrían a formar lo que Virchow, Claude Bernard y Haeckel llamaban —y no al modo de una metáfora, según parece— un Estado, una Sociedad, una República de células. Más tarde, en la década de 1880, cuando Strassburger y Van Beneden confirmaron a August Wiesmann en la idea de que «la esencia de la herencia es la transmisión de una sustancia nuclear de estructura molecular específica», se basaron en observaciones referidas al huevo de metazoos de reproducción sexuada, huevo de planta fanerógama o de nematodo parásito. ¿Cómo no asombrarse hoy de que, según

Weismann, «los procesos de selección en el sentido propio de la palabra (. . .) no son posibles en especies de reproducción asexual», y de que, por otro lado, si la herencia de los caracteres adquiridos existe, no es posible más que en los unicelulares, cuya bipartición reproductora reparte las modificaciones inscriptas en el individuo inicial entre cada uno de los segmentos? Vemos cuánta distancia nos separa de la utilización electiva y sistemática de las bacterias para el estudio de la estructura macromolecular, de la replicación hereditaria, de la mutación y de la selección en las poblaciones de individuos. El unicelular era apenas considerado como un organismo.

Sin embargo, habían pasado veinte años desde que Pasteur extendiera la química al estudio de unicelulares que aún no habían recibido de Sédillot (1878) el nombre de microbios. Los trabajos de Robert Koch estimulaban por todas partes la investigación bacteriológica. Pero si los gérmenes, bacterias, bacilos y microbios parecían un objeto impropio para el estudio experimental de las leyes por las que un viviente es un ser diferente de un cristal, un ser cabalmente vivo con tendencia a reproducirse, es quizá porque se los estudiaba en tanto agentes de alteraciones orgánicas, de infecciones, enfermedades del vino, de la cerveza, de los gusanos de seda, de las gallinas, de las ovejas y de los hombres. ¿Cómo pensar que podían descubrirse las leyes de lo viviente en aquello que lo amenaza, lo parasita y lo destruye? El hecho de que el microbio fuera valorizado de modo negativo por todos los hombres, incluido el biólogo, en su vida concretamente vivida, es sin duda la razón por la que aún no se lo valorizaba de manera positiva como objeto de investigación teórica. El éxito de la microbiología médica habría retrasado, pues, el nacimiento de una bioquímica del microbio. En cualquier caso, a finales del siglo XIX, el aporte de la microbiología al darwinismo se li-

mitaba a proporcionarle un nuevo terreno de observación para los efectos de la lucha por la existencia. En los medios de cultivo en laboratorio, los unicelulares luchaban por el alimento, por el oxígeno, por la vida, finalmente. Y esta es la razón por la que en 1909, en Cambridge, al celebrarse el cincuentenario de la publicación de *El origen de las especies*, Elie Metchnikoff, en nombre del Instituto Pasteur, podía congratularse, en su homenaje, del provecho recíproco que la microbiología y la teoría de la selección natural habían obtenido de sus relaciones.

Se advierte entonces por qué, en su época, la divulgación e inteligencia eventuales del informe de Gregor Mendel no habrían determinado probablemente una aceleración de ese fenómeno de convergencia y cooperación de las ciencias de la vida cuyo efecto fue, a mediados del siglo XX, brindarnos un conocimiento —en verdad no totalmente unificado pero sin duda coherente y ordenado— de las diferentes propiedades de los sistemas vivos: permanencia estructural, constantes funcionales, adaptación programada de los individuos, cambio de programa adaptativo por presión del medio sobre el caudal genético de una población o, dicho en otras palabras, por homeostasis genética. En su época, Mendel no podía confirmar a Darwin. Por el contrario, el apasionado interés que se concedía al darwinismo, es decir, a la evolución, habría inclinado a considerar la teoría mendeliana de la herencia como una forma aberrante y demorada de inmovilismo. Quienes hicieron posible la confirmación de Darwin fueron los neomendelianos, cuando repitieron a Mendel antes de resucitarlo.

En el relato que hizo James Watson del descubrimiento, por Francis Crack y él mismo, de la estructura del ADN, se dice, no sin humor, que los decodificadores del código genético en 1953 pudieron pensar que se trataba del «acontecimiento más célebre de la

biología después del libro de Darwin». En cuanto a nosotros, dejemos a la historia el cuidado de decirlo, si no lo ha hecho ya. Sea como fuere, la comparación de los objetos, instrumentos y métodos de la investigación separados por más o menos un siglo de intervalo, vuelve bruscamente sensible el hecho de que la historia de las ciencias de la vida es verdaderamente una historia, es decir, una sucesión de rupturas e invenciones. Diríamos de mutaciones, si no nos pareciera inadecuado calcar la historia de las ciencias de la vida sobre la historia de la vida. Diríamos de saltos dialécticos, si no temiésemos ser sospechados de oportunismo intelectual. Poco importa, además, la metáfora o el modelo. Se trata, ante todo, de mostrar no tanto «por quién» sino «en qué y cómo» esa historia se realizó.

Se realizó, sostenemos, por la constitución de un «nuevo objeto científico» en biología, un objeto policientífico o intercientífico. No nos referimos con ello a un objeto tratado en común por varias disciplinas, sino a un objeto construido expresamente como efecto de su colaboración.

En 1859, las interrogaciones sobre la organización viviente se hallaban dispersas, dispersión que había sido heredada del siglo XVIII; las técnicas eran improvisadas, a menudo solitarias; las teorías, escasas y escuetas. Cualquiera fuese su lugar de trabajo, sobre el terreno como en el caso de Darwin, o en laboratorios de tónica todavía artesanal como en el de los histólogos, embriólogos o fisiólogos, los investigadores estaban informados sin duda de lo que se hacía o decía en otros sitios o en la vecindad, pero sus técnicas de investigación resultaban ampliamente extrañas entre sí. En su *Cuaderno de notas*, Claude Bernard destacaba que «el exceso de microscopía perjudica a la fisiología (. . .) el microscopio empequeñece el espíritu», y también que «la noción de cantidad, tan impor-

tante de considerar en la matemática, lo es proporcionalmente menos en biología». Estas últimas palabras apuntaban de manera expresa a los fisiólogos alemanes de la época, y en primer lugar a Ludwig. Este tenía sin duda un sentido más agudo de la cooperación necesaria entre disciplinas y técnicas, pero el famoso Instituto de Leipzig, más que combinarlas, las yuxtaponía.

Consideremos hoy un cristal de ADN. Fue un largo trabajo en sentido propio, trabajo técnico y también teórico, el que hizo posible su existencia y no como un artefacto sino como un objeto «suprarreal», es decir, no natural. El cristal de ADN es la última incorporación en una colección de nuevos objetos científicos inventados desde finales del siglo XIX: el extracto de célula, el metabolito intermediario, el gen de drosófila, el cultivo de bacterias mutantes, etc. Este nuevo objeto de la biología se sitúa en la intersección de las técnicas de microextracción y de microdisección, del álgebra combinatoria, del cálculo estadístico, de la óptica electrónica, de la química de las enzimas. Pero el nuevo objeto biológico tiene por correlato una nueva biología, una biología nacida a su vez del trabajo que dio nacimiento a su objeto. En este momento, la designación de ciencias como física o química por adjunción a su nombre del adjetivo «biológico» o del radical «bio», no significa ya la especificación de un nuevo dominio sino la conversión a una nueva mentalidad. La biofísica, la bioquímica son otra física, otra química. Esta, en particular, en lo que atañe a los problemas de energética celular, debió instruirse en el estudio de las reacciones a baja temperatura y a estados cercanos al equilibrio. La nueva biología es de ese modo la ciencia de un objeto cuya sutileza estructural o funcional era inimaginable a fines del siglo XIX, de un objeto obtenido tras una sucesión de renunciamientos a rasgos considerados hasta entonces como caracte-

rísticos del ser vivo: por ejemplo, renunciamiento a la sexualidad para la reproducción, a la integridad del individuo celular para el ejercicio de sus funciones de degradación enzimática. La vida es estudiada en la frontera de la no-vida, en estado de máxima inopia de sus atributos tradicionales.

Esta es la razón por la cual uno de los problemas mayores del año 1859, el del origen de la vida, pudo ser vinculado en nuestro tiempo al problema de su estructura y ser trabajado con los mismos medios. Hoy se intenta resolver a través de la experimentación una cuestión de índole histórica. En las últimas líneas de *El origen de las especies*, Darwin hacía mención de la vida «que animó en el origen algunas formas o una forma única, bajo el aliento del Creador». En el fondo, la referencia al Creador no era otra cosa que el reconocimiento del límite más allá del cual la explicación por la ley de la evolución debía detenerse. Lo viviente está allí donde la evolución es posible. La evolución se ejerce allí donde está lo viviente. La cuestión del origen de unas primeras formas vivas era aquella cuya solución dividía a Pasteur y Pouchet. Aunque por entonces ya no se creyera en la generación espontánea de las ratas o las moscas, algunos creían en la generación espontánea de infusorios. El descubrimiento de la estructura macromolecular de la materia viva permitió reunir en una misma cuestión, obtenida por regresión histórica, la evolución orgánica y la evolución química. En el punto exacto en que el objeto se sustrae al análisis de las estructuras vivas elementales fosilizadas, por cuanto no existe paleontología de las macromoléculas, paleontología prebiótica, la posta es tomada por la biofísica y la bioquímica. El diario del laboratorio sustituye a la historia de la naturaleza. La síntesis procura imitar los estadios de aparición de una morfología inframicroscópica y reconstituir de manera racional, en ausencia

de todo dato de observación, la evolución al término de la cual, partiendo de una gran diversidad inicial de elementos químicos, la uniformidad bioquímica obtenida puede soportar la complejización selectiva de las formas vivas. ¿Puede extenderse de lo biológico a lo prebiológico el ámbito de validez de la explicación por selección darwiniana? ¿Es la misma la evolución antes y después de establecerse el código genético? ¿Cómo pasar de un caos de reacciones químicas a un metabolismo organizado para su autoconservación y su autorreproducción? Los «protobiontes» de Oparin, los «eubiontes» de Pirie, ¿fueron adaptados para sobrevivir mediante los mismos mecanismos que rigen los sistemas vivos actuales? Cien años después, las dos investigaciones sobre los orígenes, la de Darwin y la de Pasteur, se convirtieron en aspectos complementarios de una misma búsqueda. Apenas hace falta recordar el impulso que los trabajos presentados en el Coloquio internacional de Moscú de 1957, sobre el origen de la vida, imprimieron al estudio interdisciplinario de estos problemas.

Al investigar experimentalmente a escala de laboratorio la solución de un problema resuelto —sin haber sido planteado— a escala cósmica hace miles de millones de años, la ciencia contemporánea plantea un problema que se nos permitirá llamar filosófico. El proyecto de reconstrucción de la historia integral de la vida sobre la tierra por extrapolación retroactiva de la validez de las leyes al pasado cósmico, en circunstancias determinadas por las hipótesis cosmogónicas, desemboca en las condiciones iniciales *supuestas* de un estado de hecho *dado*: la estructura fundamental de los organismos actuales. Ahora bien, hay que preguntarse —y nos lo preguntamos efectivamente— si los metabolismos retenidos por la evolución e integrados en las organizaciones actuales son o no son la totalidad de los metabolismos originariamente pre-

sentes en formas iniciales o intermedias hoy desaparecidas. La reconstrucción de los orígenes explora un campo de posibilidades de avance limitado por el hecho ineludible de lo real presente. ¿Sabremos algún día si circunstancias ciegas a sus efectos venideros podían o no inaugurar una vida distinta de la que viven hoy los vivientes, entre quienes nos contamos?

En este nivel de interrogación se sitúan ciertos problemas que muchos genetistas o bioquímicos resuelven o descartan tal vez con demasiada facilidad. El número de combinaciones posibles con un número finito de genes susceptibles, cada uno de ellos, de cambios por mutación, es inconmensurablemente mayor que el que pudo en efecto realizarse. No se puede aplicar el razonamiento de Lucrecio a los diversos instantes de la duración evolutiva, concebir combinaciones cualesquiera de partes orgánicas, incluidas aquellas incompatibles a las que el tiempo haría justicia de manera instantánea. La selección natural sólo pudo eliminar lo que era viable, y no lo que sólo era algebraicamente posible. Por viable hay que entender todo lo que podía entrar, por un tiempo, en relación con un medio. El código genético es la conservación de una información retenida tras haberse eliminado los errores. Pero estos errores no eran errores en la combinación, eran errores de tentativa o de ensayo, es decir, fracasos de alguna combinación. Tales ensayos ponían en relación organismos y medios. Las mutaciones de los genotipos, incluso cuando se revelaron no pertinentes, no eran simplemente variaciones a partir de una regla interna, eran también una respuesta, una reacción por acción del medio.

Así, hoy se puede —y a los biólogos especialistas en problemas de ecología les corresponde decir si se debe—, frente a las ambiciones a veces ilimitadas de ciertos bioquímicos, mantener la especificidad de las investigaciones relativas al modo de acción del entor-

no sobre los organismos, investigaciones que durante el siglo XIX dieron lugar a muchos malentendidos y durante el siglo XX, a lamentables conflictos. Fuera de toda explotación ideológica, lo que se encuentra aquí en entredicho es el sentido de la adaptación. Si existe hoy casi unanimidad en cuanto a eliminar su apelación a la finalidad, son todavía muchos los que estiman que el recurso al azar no es una explicación plenamente satisfactoria. Ni finalidad ni azar, ¿qué es entonces el oportunismo de los seres vivos?

Esto significa también que las investigaciones de las leyes que rigen el control del organismo sobre su equilibrio con el entorno natural, no se han visto en absoluto suspendidas por la fecundidad y amplitud de las conquistas comunes de la bioquímica y la genética. Se trate de los fenómenos de condicionamiento, en el estudio de los cuales se ilustró Ivan Pavlov, o, en términos más generales, de los procesos de integración en todas sus formas, nerviosa u hormonal, su estudio por los fisiólogos conserva toda su significación específica. Hasta se podría decir que, cuanto más se extiende el conocimiento de los mecanismos de especialización celular, más intensa se hace la necesidad de conocer mejor el modo como la división del trabajo celular está coordinada por mecanismos de información recíproca. En este terreno, el estudio de los aparatos receptores, de los reguladores y anillos de regulación, apela con éxito a la construcción de modelos matemáticos y a la utilización de los métodos de pensamiento y cálculo propios de la teoría de los sistemas dependientes. Aunque estos vasallajes remitan en definitiva a un programa inscripto en el patrimonio genético, lo cierto es que su estudio diferencial puede ser legítimamente reivindicado por los fisiólogos.

Lo mismo sucede con los comportamientos propiamente dichos de los organismos. Atribuirlos a un pro-

grama innato e imperativo no eximiría de realizar observaciones y experimentaciones comparativas que exigen un ingenio particular. Cada uno de nosotros habla en su lengua materna, pero la lengua que hablamos no contiene, aunque el uso colectivo genere estereotipos, lo que cada uno de nosotros se sentirá llamado a decir en tal o cual circunstancia inesperada. De igual modo, un animal arborícola no tiene un comportamiento de cavernícola, y no se puede obtener por adiestramiento del primero lo que se obtiene del segundo. Pero un mono arborícola puede aprender a distinguir diferentes objetos de forma geométrica, es decir, no natural, de objetos que carecen de existencia en un universo del que el hombre está ausente. Aunque estamos aquí, sin duda, en las fronteras de la biología.

De Darwin a nuestros días, y más precisamente de 1900 a hoy, las ciencias de la vida han aprendido que la mayoría de los problemas planteados en el siglo XIX no podían hallar solución más que por un cambio de escala del objeto de estudio y por una nueva manera de formular las preguntas. En el siglo XIX, las técnicas y los productos del trabajo de los químicos autorizaron a Auguste Laurent a decir, en 1854, que la química había pasado a ser la ciencia de los cuerpos que no existen, y a Marcellin Berthelot a decir, a su vez, en 1860, que la química crea su objeto. Se necesitará más o menos un siglo para que los biólogos puedan hacer suyas estas palabras, y no precisamente por afán de jactancia.

Esta revolución en el objeto y esta revolución en el enfoque no habrían sido posibles si las ciencias físicas no hubieran empezado por dar el ejemplo. Si los biólogos pudieron explicar la vida desvitalizándola, fue

porque los físicos y químicos habían en cierto modo desmaterializado la materia. Lo que el hombre había intentado percibir sobre y en los organismos tal como la naturaleza se los ofrecía desde tiempos inmemoriales, él lo suscitaba ahora en preparados de laboratorio. De descriptivo, el darwinismo se hizo deductivo. De viviseccionista, la fisiología se hizo matemática. Lo que el ojo o la mano ya no podían discernir o asir, fue confiado al poder de los aparatos de detección. Desde ahora, no más biología sin maquinaria ni sin calculadoras. El conocimiento de la vida depende en lo sucesivo de los nuevos autómatas. Ellos son sus modelos, sus instrumentos, sus delegados. Si se quiere saber mejor en qué consiste vivir, hay que aceptar la colaboración de estos simuladores de las funciones del viviente humano, hay que aceptar desde ahora vivir en su compañía. Nunca fue tan evidente cuánto debe trabajar el hombre para volver ajenos a él los objetos ingenuos de sus preguntas vitales, y merecer entonces la ciencia de tales objetos.

3. El problema de la normalidad en la historia del pensamiento biológico

A principios del siglo XIX, Emanuel Radl, historiador de la biología, se asombraba al comprobar que biólogos e historiadores de esta disciplina situaban a Galileo y Descartes entre aquellos a quienes la ciencia moderna de la vida debería la eficacia de su método, cuando en realidad «no se puede atribuir a ninguno de ellos una Idea biológica digna de ser tenida en cuenta».[1] Vemos que el historiador de Praga se alzaba ya, en lo que atañe a la biología, contra las pretensiones de lo que se llamó después reduccionismo, cuyos primeros axiomas elaboraba por entonces la Escuela de Viena. Radl se separaba en forma expresa de esta filosofía biológica en la cual, después de Darwin, las prohibiciones positivistas y los mandatos materialistas se amalgamaban en un racionalismo de laboratorio, isomorfo del radicalismo político de la época. Si la vida no es sólo materia, ¡cuidado con el alma, la inmortalidad y el poder de los curas!

Pero ¿qué es una Idea biológica? O mejor dicho, ¿qué es una idea de lo biológico? ¿Puede la historia de la biología responder a una pregunta semejante? ¿O bien es preciso haber dado ya alguna respuesta a esta pregunta para tener derecho a inscribir, bajo el enca-

[1] Emanuel Radl, *Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit*, primera parte, segunda edición completamente revisada, Leipzig y Berlín: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1913, prólogo, pág. viii: «*Auch von den Biologen wurde ein Galilei, ein Descartes als Begründer der neuen Auffassung des Lebens gepriesen, obwohl an dieselben keine beachtenswertere biologische Idée anzuknüpfen ist*».

bezado de historia de la biología, una investigación en historia de las ciencias?

La historia de una ciencia marraría sin duda su objetivo si no lograra representar la sucesión de tentativas, atolladeros y reanudaciones cuyo efecto fue la constitución de lo que esa ciencia tiene hoy por objeto propio. Ahora bien, a diferencia de los términos geometría o astronomía, más que bimilenarios, la palabra biología no es aún bicentenaria. Cuando se la propuso, hacía mucho tiempo que el vocablo geometría había dejado de designar la ciencia de las figuras trazables con regla y compás, y era el momento en que el vocablo astronomía dejaba de designar sólo el estudio del sistema solar. En estos dos casos, el mismo significante de una disciplina científica se perpetuaba en una historia en ruptura con sus orígenes. Por el contrario, en el caso de la biología, la invención del término y del concepto respondía a la ambición de calificar por recurrencia, en forma más pertinente, el objeto de una disciplina que no se separaba de su pasado.

¿No es llamativo que cuando Lamarck alude, en la nota previa de la *Filosofía zoológica* (1809), al tratado de *biología* que no llegará a escribir (el término *biología* tuvo difusión pública por primera vez en su *Hidrogeología*, de 1802), esa nota previa concierna a los problemas generales de la organización de los animales «a medida que se recorre la serie que forman, desde los más perfectos hasta los más imperfectos»? Ahora bien, la idea de una serie animal jerarquizada, incluida a su vez en una «escala de los seres», restituye el objeto de la nueva biología a la antigua *Historia animalium* de Aristóteles y al *De partibus animalium*. Hasta el punto de que la invención propia de Lamarck, la modificación de los órganos por efecto de las costumbres, bajo la acción de las circunstancias cambiantes del medio de vida, tiene el fin explícito de restablecer, más allá de las lagunas y discontinuida-

des de las clasificaciones propuestas por los naturalistas, «el orden mismo de la naturaleza», la progresión evidente y la gradación de la organización, gradación que sus «anomalías» no autorizan a desconocer.

En cuanto al otro inventor del término y del concepto de *biología*, G.-R. Treviranus, el propio título del trabajo publicado en 1802, *Biologie oder Philosophie der Lebenden Natur für Naturforscher und Arzte* (t. II; el sexto y último tomo apareció en 1822), indica que no le preocupa disociar sino distinguir al naturalista y al médico por sus concepciones filosóficas, es decir, generales, de los fenómenos de la vida. Así pues, a principios del siglo XIX, un nuevo punto de vista que determinaba un nuevo horizonte lógico en el estudio de los seres vivos, queda sometido, de hecho, a la intrincación tradicional de los puntos de vista del naturalista y del médico, el de la investigación y el de la restauración. En su *Historia de las ciencias naturales* (sexta lección), Cuvier subrayaba la deuda del Aristóteles naturalista para con Asclepíades. En el mismo espíritu, Charles Singer escribió que Hipócrates, por habérselo consagrado «padre de la medicina», podría ser llamado «padre de la biología».

Pero nuestra mente recuerda de inmediato que, a comienzos del siglo XIX, la definición del objeto específico de la biología fue purgada de toda referencia a nociones de orden axiológico como los de perfección o imperfección, normal o anormal, etc. Parece evidente que el proyecto terapéutico, al haber cesado de informar o, para ser más exactos, de deformar la mirada que el biólogo dirige a sus preparados de laboratorio, se limita desde entonces a la aplicación del saber biológico. Por consiguiente, el problema de la «normalidad» en la historia del pensamiento de la biología debería ser incluido entre las consideraciones inactuales. Queremos intentar una demostración de lo contrario. Con ese fin, trasladémonos deliberadamen-

te, primero, al final del itinerario histórico. Recordemos que, para nuestros contemporáneos bioquímicos, las funciones de autoconservación, autorreproducción y autorregulación son propiedades características de los microorganismos, tales como las bacterias. Recordemos también que la referencia de inteligibilidad, o el modelo de estas funciones casi siempre propuesto por los propios investigadores y no solamente por los vulgarizadores de sus resultados, es «la usina química enteramente automática».[2] Agreguemos, por último, que la superioridad de estas funciones orgánicas sobre las funciones tecnológicas análogas es reconocida, si no en su infalibilidad, al menos en su confiabilidad y en la existencia de mecanismos de detección y rectificación de lo que los bioquímicos llaman errores o fallas de reproducción. No hace falta más, a nuestro juicio, para acreditar algún sentido a la cuestión de saber si la sucesión de definiciones características del ser vivo, objeto de la biología, no tendrá como base, en la constitución histórica de esta ciencia, un principio de conservación temática. En esta hipótesis —y contrariamente a una idea de la ciencia que muchos filósofos e historiadores de esta última elaboraron en la era de la física de los objetos macroscópicos—, la biología no sería una ciencia como las demás, y la historia de la biología debería verse afectada por ello en su problemática y en su modo de escritura. Porque el principio supuesto de conservación temática en la historia de la biología no es quizá sino la expresión de la sumisión, bajo formas diferentes, del biólogo a ese *dato* de la vida, sea cual fuere el ser viviente, que es su autoconservación por autorregulación. ¿Se tratará aquí de la Idea biológica a la que aludía Emil Radl? Sin duda, largo y tortuoso es el camino que va de la

[2] François Jacob, *La logique du vivant*, París: Gallimard, 1970, pág. 302.

entelequia de Aristóteles a la enzima del bioquímico. ¿Se trata o no del mismo rumbo?

Los conceptos fundamentales de una definición del cuerpo vivo en Aristóteles son los de alma y órgano. El cuerpo vivo es un cuerpo animado y organizado. Es organizado porque es animado. El alma es, en efecto, acto, forma y fin. «Si el ojo fuera un animal, la vista sería su alma (. . .) Hay que extender lo que es verdadero de las partes al conjunto del cuerpo vivo» (*De anima*, II, I). Los órganos son los instrumentos de los fines del alma. «El cuerpo existe en cierto modo en vista del alma, y las partes del cuerpo existen en vista de las funciones que la naturaleza asignó a cada una de ellas» (*De partibus animalium*, I, 5). Nunca se dirá bastante cuánto pesó en la historia de la biología la utilización, por Aristóteles, del término *organon* para designar la parte (*morion*) funcional de un cuerpo animal o vegetal, tal como mano, pico, ala, raíz, etc. Por lo menos hasta finales del siglo XVIII, la anatomía y la fisiología conservaron, con su capacidad de suscitar equívocos, un término que Aristóteles tomó del vocabulario de los artesanos y músicos, y cuyo uso supone la adhesión implícita o explícita a cierta idea de analogía —tomada en el sentido que fuere— entre la naturaleza y el arte, entre la vida y la técnica.

Es bien conocido que Aristóteles concibe la naturaleza y la vida como el arte de las artes; entiéndase, como el procedimiento teleológico en sí, inmanente, sin premeditación, sin deliberación, procedimiento que toda técnica tiende a imitar y al que se acerca al máximo el arte del médico cuando se cura a sí mismo por autoaplicación de las reglas inspiradas por la idea de la salud, fin y forma del organismo vivo. En ese aspecto, el naturalismo biológico de Aristóteles, hijo de médico, se emparienta con el naturalismo hipocrático.

Pero el procedimiento teleológico de la vida no es eficaz e infalible en todos los casos. La existencia de monstruos (*De generatione animalium*, IV, 10) confirma que hay errores de la naturaleza, explicables por la resistencia de la materia a la información por la forma. La forma o el fin no son necesaria y universalmente ejemplares, sino que reinan con cierta tolerancia a las desviaciones. La forma de un organismo se expresa en una constancia aproximada, por lo que se presenta en la mayoría de los casos. Esto nos autoriza a considerar la forma como una norma frente a la cual la excepción es calificada de anormalidad.

Las tesis del aristotelismo fueron derribadas por Descartes, punto por punto. La naturaleza es identificada con las leyes del movimiento y de su conservación. Todo arte, incluida la medicina, es una cierta especie de construcción de máquinas. Descartes mantiene el concepto anátomo-fisiológico de órgano, pero suprime toda diferencia entre organización y fabricación. Entre el cuerpo vivo y el autómata, simulador del cuerpo vivo, la relación de modelo es reversible, pero al precio de un equívoco. La construcción del autómata procede de una intención de *copia*, pero su utilización por la teoría cartesiana de lo viviente es la de un *equivalente* inteligible. La física de Descartes no puede admitir diferencia ontológica entre naturaleza y arte. «Cuando un reloj marca las horas por medio de los engranajes de los que está hecho, esto no le es menos natural de lo que le es a un árbol, nacido de tal o cual semilla, el producir tales o cuales frutos» (*Principes de la philosophie*, IV, pág. 203).

No cabría sorprenderse de ver a historiadores de la biología o de la medicina situar a Descartes del lado de los médicos matemáticos italianos, inspirados por la mecánica de Galileo y por la estática médica de Santorius. Pero esta localización les parece a otros paradójica, por lo mismo que equivale a hacer figurar

en la historia de una ciencia una empresa reduccionista cuyo efecto es anular el objeto específico de la ciencia en cuestión. Permítasenos discutir la simplicidad tradicional de un esquema escolar cuya responsabilidad le cabe a una lectura incompleta de los textos o a una insuficiencia de la atención prestada a ciertos conceptos. Pretendemos que Descartes no logró acreditar su proyecto y su programa porque él mismo se vio forzado a integrar en la definición de lo viviente, que reivindicaba como objeto de la mecánica, atributos positivos rebeldes a esta jurisdicción.

Y en primer lugar, el reloj de torre o el reloj de bolsillo cartesiano no están menos sometidos a las leyes de la mecánica según indiquen o no la hora exacta (*Meditaciones metafísicas*, VI). De igual modo, para el hombre no es menos natural estar enfermo que estar sano, y la enfermedad no es una corrupción de la naturaleza (*ibid.*). Pero la sed que mueve al hidrópico a beber, en su perjuicio, es un «verdadero error de la naturaleza», por más que resulte un efecto de la unión sustancial del alma y el cuerpo cuyos sentimientos, como la sed o el dolor, son indicadores, de confiabilidad estadísticamente comprobada, de las cosas o situaciones útiles o perniciosas «para la conservación del cuerpo humano, cuando goza de plena salud» (*ibid.*). Esto lo confirma el final de la *Conversación con Burman* (1648), donde la medicina de los médicos, en ausencia de una medicina fundada en razones de mecánica cartesiana, se ve depreciada y escarnecida en provecho de una conducción de la vida, dócil, como lo son los animales, a las enseñanzas mudas de la naturaleza empeñada en «la restitución de sí misma». «Cada hombre puede ser su propio médico».[3]

[3] Cf. Evelyne Aziza-Shuster, *Le médecin de soi-même*, Paris: PUF, 1972, cap. 1: «Descartes et la médecine, des "démonstrations infaillibles" à l'écoute de la nature».

Aun en Descartes, la autoconservación sigue siendo el primer carácter distintivo del cuerpo vivo. Y el modelo del reloj de torre o del reloj de bolsillo se enriquece, tras la muerte de Descartes (1650), con los dispositivos llamados reguladores, mucho tiempo después de su invención por Huygens: péndulo de oscilaciones isocrónicas (1657), resorte en espiral (1675). Cuando Lavoisier introduce en fisiología de la respiración y del calor animal el concepto de «reguladores de la máquina animal» (*Primera memoria sobre la respiración de los animales*, 1789), se produce una coincidencia entre los conceptos cartesianos y las intuiciones hipocráticas.

Si el concepto metafórico de «máquina animal» no alcanza a disimular por completo la propiedad característica del ser vivo, para cuya designación Lavoisier sugerirá, en el siglo XVIII, el término «regulador», el concepto de «economía animal» (1640), no menos metafórico y posterior al de economía política (1615), responde a la intención explícita de respetar el aspecto bien temperado de las relaciones entre estructura y funciones en el cuerpo organizado. Lo mismo que la economía doméstica, la economía animal supone el sabio gobierno de un conjunto con miras al bien general. «Economía animal» es, en la historia de los conceptos fisiológicos, el operador de la sustitución progresiva del concepto de máquina animal por el de organismo durante el siglo XVIII. Al igual que «órgano», «economía» es un concepto de origen aristotélico. La superposición parcial de ambos obedece a cierta lógica en la historia de las ideas científicas.

A partir de 1650, la proliferación de términos derivados de *órgano* en las lenguas latina, francesa e inglesa, como organización, organizado, orgánico, organismo —términos utilizados tanto por filósofos como Gassendi, Locke, Leibniz y Bossuet cuanto por médicos como D. Duncan o G. E. Stahl—, es índice de un

esfuerzo colectivo por elaborar una nueva concepción de la vida. Fue Stahl, sin discusión, quien defendió más obstinadamente la irreductibilidad del organismo, es decir, de cierto *orden* de relaciones entre las partes de un todo y el mecanismo (*De diversitate organismi et mecanismi*, 1706). El cuerpo viviente es instrumentado y es instrumental. Esta especie de disposición eficiente de la estructura (*structura, constructio, ordinatio, distributio*, párrafo XIX) pone en evidencia un concurso cooperativo de agentes inmediatos o mediatos. La constitución material del cuerpo lo expone a una corrupción rápida. Ahora bien, Stahl observa que la enfermedad es una excepción. Esto significa que se ejerce de manera permanente un poder de conservación, poder inmaterial de resistencia activa a la descomposición. La autoconservación del organismo no es un efecto del automatismo maquinal, sino de la «autocracia» natural (*De autocratia naturae*, 1696).

Evaluamos mal la importancia del animismo stahliano cuando nos limitamos a inventariar las desmentidas que más adelante le infligieron los progresos de la fisiología. Si se acepta considerar que la identificación de las constantes características del organismo es, en el sistema de Stahl, una pieza menos frágil que la asignación de una causa supuesta a estos caracteres, se reencontrará la marca de este autor en más de un texto de biólogo del siglo XIX. Más aún que en Escocia e Inglaterra, por Robert Whytt, o que en Alemania, por Felix Platner, el stahlismo hizo escuela en Francia a través de los médicos de Montepellier, de T. de Bordeu y P.-J. Barthez, que inspiraron a Xavier Bichat. Las críticas de Claude Bernard al vitalismo de Bichat no le hicieron olvidar nunca, sin embargo, que su mirada de fisiólogo debía tanto a la lectura de Bichat como al ejemplo de Magendie. La muerte, la enfermedad y la capacidad de restablecimiento distinguen lo viviente de la existencia bruta. «Los filósofos

médicos y naturalistas quedaron vivamente impresionados por esa tendencia del ser organizado a restablecerse en su forma (. . .) y a probar así su unidad, su individualidad morfológica» (*Lecciones sobre los fenómenos de la vida comunes a los animales y a los vegetales*, primera lección, 1878). La discusión de las teorías causales propuestas para explicar la regularidad y constancia de los fenómenos de la organización es para Claude Bernard menos importante que el reconocimiento del propio hecho de la organización: «Hay en el cuerpo animado, por tanto, un arreglo, una suerte de ordenamiento que no se podría dejar en la sombra pues es, en verdad, el rasgo más saliente de los seres vivos. Estamos de acuerdo en que la palabra *fuerza* expresa mal la idea de ese arreglo: *pero aquí la palabra importa poco, basta que la realidad del hecho no sea discutible*» (*ibid.*).[4]

Si la historia de la biología comienza con Aristóteles, no es sólo como historia de la anatomía y la fisiología sino también como historia de lo que durante largo tiempo fue llamado historia natural: la clasificación de los seres vivos, su distribución en un cuadro de semejanzas y diferencias, la interrogación sobre sus relaciones de exclusión o parentesco sugeridas por la comparación de sus formas, la investigación, por último, de la compatibilidad o de las modalidades de coexistencia, de la diversidad de organizaciones dentro de un marco de vida limitado por su soporte terrestre, compatibilidad o coexistencia a las que Linneo dio el nombre de *oeconomia naturae* (1749).

La historia de la historia natural estuvo dominada por la cuestión de la *especie*. ¿Cuál es el estatus, nominal o real, de la constancia de los determinantes que

[4] Las bastardillas son nuestras.

distinguen el lobo del chacal, el ranúnculo de la rosa? Esa constancia no excluye variaciones y diferencias, de modo que se ha impuesto la investigación de las condiciones de permanencia de la unidad en la diversidad, investigación que condujo a referir los hechos de morfología a hechos de genealogía y las formas a su modo de reproducción, de lo que se derivaron las cuestiones de la fecundidad y la interfecundidad, de la hibridación y la interesterilidad.

El estatus de la especie es, en el siglo XVIII, el problema capital de los naturalistas. Testimonios de ello son, ante todo, Buffon y Linneo. El segundo no experimentó las mismas dificultades que el primero para considerar las especies como reglas fijas —por haber sido fijadas desde la Creación del Mundo— de generación sucesiva de las formas de seres vivos. Buffon intentó resolver el problema mediante la teoría de los *moldes interiores* y de las *moléculas orgánicas*. Elementos indestructibles de los ciclos generativos, las moléculas orgánicas se acumulan en cuerpos vivos de forma específica bajo la coacción de moldes interiores que son una regla de orden, relativo a la forma, en el cual las partes deben disponerse para formar un todo.

Examinemos por un momento esa metáfora del «molde interior». Un molde, instrumento de fundición o de albañilería, es en cierto modo un imperativo de forma según las tres dimensiones del espacio. La etimología del término lo emparienta con módulo y con modelo. El uso de la cosa es cabalmente el de una norma de estructura. Pero, en el caso de los cuerpos organizados, la norma estructural tolera irregularidades que Buffon denomina, repetidas veces, seres *anómalos*. Sin embargo, la anomalía orgánica es diferente de una irregularidad física. Aunque Buffon imaginara en un principio la generación por analogía con la cristalización, para terminar representándose esta última como una organización, le fue inevitable asociar

el hecho de la anomalía con el problema de la *degeneración*, es decir, en realidad, con el de la mutabilidad de las especies. En este punto, su pensamiento no se estableció con carácter de certidumbre. Buffon no consideró absurda *a priori* la idea de una derivación de las especies, pero creyó o fingió creer que los hechos de observación confirmaban la enseñanza de la Revelación bíblica (cf. *Historia natural de los animales*: el asno).

Mayor audacia teórica, tal vez a causa de una menor información empírica, aparece en la obra de Maupertuis. De este puede decirse que hizo de la diferencia de organización la regla de la progresión de los organismos. El *Sistema de la naturaleza* (1751) expone una teoría de la generación que descansa sobre la existencia de partículas elementales de la materia dotadas de apetito y memoria, cuyo «arreglo» reproduce la formación, quizá milagrosa, de los primeros individuos (párrafo XXXI). La compatibilidad o incompatibilidad de los «arreglos» en las simientes mezcladas por los acoplamientos explicaría los fenómenos de semejanza, mestizaje, monstruosidad. «¿No podríamos explicar así por qué de dos únicos individuos habría podido resultar la multiplicación de las especies más disímiles? Estas deberían su primer origen tan sólo a algunas producciones fortuitas en las que las partes elementales no habrían conservado el orden que seguían en los animales padres y madres: cada grado de error habría producido una nueva especie, y a fuerza de desviaciones repetidas habría aparecido la diversidad infinita de animales que hoy vemos» (párrafo XLV).

Tienta leer este texto con la grilla de lectura procurada por las teorías contemporáneas de la bioquímica macromolecular y la genética. En este texto, así como en la explicación actual de las malformaciones bioquímicas hereditarias, el *orden* y el *error* son presenta-

dos como soportes y responsables de la normalidad y de la anormalidad. Pero la grilla de lectura que la genética y la bioquímica nos procuran hoy para interpretar los fenómenos de anormalidad orgánica, se formó en cooperación con la explicación darwiniana del origen de las especies y la adaptación de los organismos. Se comprende entonces el motivo por el que las proposiciones de Maupertuis deben ser consideradas más como ficciones que como anticipaciones científicas. Maupertuis no supo resolver la dificultad representada por el mecanismo natural de normalización de las desviaciones. Para él, como para Buffon, la intervención del hombre mediante las técnicas de domesticación, de crianza de ganado y de agronomía, era el único agente de estabilización de las variaciones específicas. «Lo único seguro es que todas las variedades que podían caracterizar a las nuevas especies de animales y plantas tienden a extinguirse: son desviaciones de la Naturaleza en las que ella sólo persevera mediante el arte o el régimen. Sus obras tienden siempre a rehacerse» (*Venus física*, 1745, segunda parte, capítulo 5, final). Correspondió a Darwin descubrir un mecanismo natural en la normalización de esa anomalía menor que es la variación.

La publicación de la obra *On the Origin of Species by Means of Natural Selection; or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (1859) despertó reservas entre sus primeros lectores a causa de la significación tradicional de ciertos conceptos incluidos en el enunciado del título y retomados muchas veces a lo largo de la obra. La teoría de la selección natural equivale, en suma, a justificar *a posteriori* ciertos desvíos como ventajas precarias de supervivencia en nuevas situaciones ecológicas. La conveniencia aleatoria sustituye a la adaptación preordenada. La selección natural es eliminatoria. La muerte de los desfavorecidos separa la forma del viviente que sobrevive

respecto de una masa de individuos que en algún grado son todos diferentes entre sí. Para quien toma al pie de la letra los términos *selección, ventaja, adaptación, favor y disfavor*, el vocabulario de Darwin disimula en parte la exclusión de la finalidad en la explicación darwiniana del origen de las especies. ¿Significa esto que se elimina de la idea de vida toda referencia a una comparación de valores? ¿Es indiferente vivir o morir, luchar o no con éxito, aunque el éxito consista sólo en seguir viviendo? ¿Delata el lenguaje de Darwin el pensamiento de Darwin, o traduce el hecho irrecusable de que, aun para Darwin, una explicación causal de la adaptación no puede suprimir el *sentido vital* de la adaptación, un sentido determinado por la referencia de lo viviente a la muerte? «Habría habido variaciones en el estado de naturaleza que hubiesen sido un hecho irrelevante de no haber intervenido la selección natural (. . .) ¿Qué límites se le pueden suponer a esta ley cuando actúa durante larguísimos períodos y escruta rigurosamente la estructura, la organización entera y los hábitos de cada criatura, para favorecer el bien y rechazar el mal?» (*El origen de las especies*, capítulo XIV, II recapitulación, etc.). La obra de Darwin culmina con la oposición del ciclo perpetuo de la revolución terrestre y el progreso indefinido de formas vivas «cada vez más bellas, cada vez más maravillosas».

Al definir la utilidad de las variaciones individuales o de las desviaciones estructurales o instintivas por la seguridad precaria de vida que dichas variaciones representan, en un mundo de vivientes en competencia donde «las relaciones de organismo a organismo [son] las más importantes de todas las causas de cambio para los seres vivos» (*El origen de las especies*, V), Darwin introdujo en biología un criterio de normalidad fundado en la relación de lo viviente con la vida y la muerte: dista mucho, entonces, de haber eli-

minado toda consideración de normalidad en la determinación del objeto biológico. Antes de Darwin, la muerte era considerada como el regulador de la cantidad de vida sobre el planeta (Buffon), o como sanción por las infracciones a la Policía de la Naturaleza e instrumento del Equilibrio de esta (Linneo). Según Darwin, la muerte es el escultor ciego de formas vivas, de formas elaboradas sin Idea preconcebida y, en cambio, por conversión sucesiva de desviaciones en posibilidades de recorrido en un medio diferente. Darwin desligó sin duda el concepto de adaptación de toda referencia a una finalidad preordenada, pero no concibió la adaptación sin relación con la normalidad. Ahora bien, en el espíritu del darwinismo, la norma ya no es una consigna coagulada, es una capacidad transitiva. La normalidad de los seres vivos es aquella cualidad de la relación con el medio que permite a estos seres permitir a su vez, a través de las variaciones individuales de sus descendientes, nuevas formas de relación con un medio nuevo, y así sucesivamente. La normalidad del ser vivo no reside en él, pasa por él, expresa, en un lugar y un momento dados, la relación de la vida universal con la muerte.

El hecho de que el arbitraje de las variaciones competitivas por parte del medio sea no teleológico, no implica por fuerza que el resultado, tratándose de existentes cuya vida es una diferencia de valor respecto de la muerte, no contribuya a la elaboración de un orden orgánico, elaboración obstinada en su orientación aunque precaria en sus encarnaciones. La sucesión hereditaria de los seres vivos es una delegación ininterrumpida de poder ordinal. Poco importa entonces que, según palabras de Salvador E. Luria, «la evolución trabaje con amenazas, no con promesas».[5]

[5] *La vie, expérience inachevée*, París: Colin, 1975 (traducción francesa de *Life, the Unfinished Experiment*, Nueva York: Scribner, 1973), pág. 156.

Resumiendo, en la década de 1860 el organismo viviente podía ser considerado, tanto desde la perspectiva de la historia natural como de la fisiología, un objeto cuyo modo de existencia era pasible de una valoración contrastada, que los conceptos de normalidad o anomalía designaban en el plano del conocimiento. Pero el acuerdo sobre el fundamento de esta valoración distaba de ser universal.

Al constituir el darwinismo una refutación de la teología natural o revelada sobre la cuestión del origen de las especies, ciertos biólogos o filósofos le atribuyeron también la carga de refutar toda concepción de la naturaleza de la vida que no fuese mecanicista o materialista. El estímulo para ello les venía de los progresos alcanzados por los químicos en el análisis y la síntesis de compuestos orgánicos, en la reducción de los procesos vitales a transformaciones químicas e intercambios de energía, según las leyes elaboradas entonces por la termodinámica.

En cuanto a los fisiólogos, podían inspirarse en una distinción efectuada por Bichat: «Hay dos cosas en los fenómenos de la vida: 1) el estado de salud, y 2) el de enfermedad; de ahí dos ciencias distintas, la fisiología que se ocupa de los fenómenos del primer estado, la patología que tiene por objeto los del segundo. La historia de los fenómenos en los que las fuerzas vitales tienen su tipo natural nos lleva, como consecuencia, a la de los fenómenos en los que estas fuerzas se ven alteradas. Ahora bien, en las ciencias físicas existe sólo la primera historia: jamás se encuentra la segunda. La fisiología es al movimiento de los cuerpos vivos lo que la astronomía, la dinámica, la hidráulica, la hidrostática, etc., son a los movimientos de los cuerpos inertes: sin embargo, estos últimos no tienen ciencia que les corresponda del modo como la patología corresponde a la primera» (*Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine*, 1801, I, págs.

20-1). Pero no todos los fisiólogos admiten, como Bichat, la existencia de fuerzas vitales ajenas a las leyes físicas. Claude Bernard debe ser citado aquí una vez más, a causa de la persistente actualidad de su posición. Por un lado, admite que los fenómenos vitales sólo dependen de causas fisicoquímicas; por otro, sostiene que el organismo se desarrolla a partir del huevo según un dibujo inmanente, un plan de orden, una regularidad de las que resultan su organización, su armonía, su constancia y su restauración eventual.

Lo que Claude Bernard designaba con imágenes se explica hoy con los teoremas de la bioquímica macromolecular. Al igual que la metáfora de «molde interior», las imágenes de «dibujo», «plan», «idea rectora», «consigna» son legitimadas retroactivamente por el concepto de programa codificado en las secuencias de nucleótidos.[6] Por primera vez en la historia de la biología, todas las propiedades de los cuerpos vivos, esto es, crecimiento, organización, reproducción, continuidad hereditaria, se explican mediante la misma fórmula de estructura molecular: una reacción, una enzima; un gen, una enzima.

Ahora bien, la bioquímica del siglo XX llegó a la conclusión inversa de aquella a la que tendían la mayoría de los químicos orgánicos del siglo XIX: la supresión de toda diferencia de naturaleza entre lo viviente y lo no viviente. Se reconoce hoy que el modo de existencia de lo viviente es el de un sistema en equilibrio dinámico inestable, mantenido en su estructura de orden por un préstamo continuo de energía a expensas de un medio caracterizado por el desorden molecular o bien por el orden coagulado del cristal. De suerte que, paradójicamente, la originalidad de los objetos de la biología adquiere un fundamento racio-

[6] Cf. nuestro prefacio a la reedición de *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París: Vrin, 1966.

nal sólo en el momento en que esta los ha sometido por completo a la jurisdicción de los físicos y químicos. En este momento, los conceptos de regulación y homeostasis se hacen necesarios para la inteligibilidad de las funciones de retardo y resistencia al desgaste, a la desintegración y el desorden, funciones de la autonomía relativa de los sistemas vivos abiertos y, por lo tanto, dependientes del medio. Las intuiciones, las imágenes, las metáforas de normalidad del organismo quedan justificadas por aquello a lo que apuntaban, y en cambio se ven depreciadas por lo que decían.

El nivel de objetividad en el que se legitima la oposición de lo normal y lo anormal se ha desplazado, sin duda, de la superficie hacia la profundidad, del organismo desarrollado hacia el germen, de lo macroscópico hacia lo ultramicroscópico. En el presente, la norma o la desviación son determinadas por las modalidades de transmisión del mensaje hereditario y de reproducción del programa genético. Entre las anomalías cromosómicas humanas, algunas son inmediatamente detectables por la observación clínica, como el mongolismo, y otras son toleradas sin efectos aparentes y sólo se exteriorizan por la acción de circunstancias de orden ecológico, como el síndrome de Klinefelter. Entre las anomalías genéticas, recordaremos sólo los «errores innatos de metabolismo» (Garrod, 1909), es decir, las lesiones bioquímicas específicas, consecuencias de la presencia de un gen mutante, calificado entonces de anormal no tanto por su rareza estadística como por sus efectos patológicos (hemofilia, corea de Huntington, etc.) o mortales por imperio aleatorio de condiciones ecológicas. Se ha formado así una nueva nomenclatura de las enfermedades por la referencia del mal no ya al individuo entendido como totalidad, sino a sus constituyentes morfológicos y funcionales: enfermedades de la hemoglobina, enfermedades de las hormonas (tiroidea, por

ejemplo), enfermedad del músculo, etc. En cuanto a la causalidad de las mutaciones de genes que bloquean las síntesis químicas por alteración del catalizador enzimático, ya no se la interpreta como la desviación imaginada por Maupertuis, sino como error de lectura del «mensaje» genético, como error de reproducción de un texto, error de copia.

Con el término *error* no se ha regresado en absoluto a la concepción aristotélica y medieval que consideraba a los monstruos como errores de la naturaleza, por cuanto aquí ya no se trata de una torpeza de artesano o de arquitecto sino de una pifia de copista. Sea como fuere, la nueva ciencia de los organismos vivos no sólo no ha eliminado el aspecto normal o anormal de su modo de existencia sino que, muy por el contrario, lo ha *fundado*, arraigándolo en su estructura originaria.[7]

Un hecho muy singular e interesante desde el punto de vista epistemológico es la multiplicación de los términos formados con el prefijo *auto*, utilizados hoy por los biólogos para describir las funciones y el comportamiento de los sistemas organizados: auto-organización, auto-reproducción, auto-regulación, auto-inmunización, etc. Es indudable que los biofísicos y los bioquímicos procuran poner al descubierto los determinismos de estas propiedades y construir modelos cibernéticos de autómatas autorreproductores (J. von Neumann). Pero lo cierto es que se trata de modelos puramente lógicos y, *de hecho*, los únicos autómatas autorreproductores son precisamente los sistemas orgánicos naturales, es decir, vivientes. La obli-

[7] Cf. en Georges Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, París: PUF, 1966, el capítulo «Un nouveau concept en pathologie, l'erreur» (págs. 207-18).

gación epistemológica de designar con términos de prefijo *auto* las propiedades de estos sistemas es la expresión de su modo de relación con el medio circundante. Según Schrödinger, «la vida es un comportamiento de la materia (. . .) que tiene por base el mantenimiento de un orden preexistente» (*What is Life*, 1945), y según A. Lwoff, «el orden biológico tiene por única fuente el orden biológico» (*El orden biológico*, 1962). Los sistemas vivos abiertos, en estado de no-equilibrio, mantienen su organización a la vez *en razón* de su apertura al exterior y *a pesar* de esta apertura.[8] Sea cual fuere el nombre que se le dé, entropía negativa, información, improbabilidad del sistema, la organización expresa la cualidad de cierta cantidad física. Esto solo basta para distinguir la biología de la física, aun cuando la primera parezca haber asociado su propio destino al de la segunda. El biólogo no puede dejar de perseverar en el empleo del concepto de normalidad. Por ejemplo, una base nucleica del patrimonio genético puede sustituir accidentalmente a

[8] Sin ceder a la tentación de presentar como anticipaciones textos de otro tiempo que se leen con ojos de hoy, cómo resistir al placer de citar dos fragmentos de Cuvier: «La vida es un torbellino continuo cuya dirección, por más complicada que sea, permanece constante, así como la especie de las moléculas arrastradas en él, pero no las moléculas individuales mismas; al contrario, la materia actual del cuerpo vivo pronto no estará más allí, y sin embargo es depositaria de la fuerza que obligará a la materia futura a marchar en el mismo sentido que ella. De ese modo la forma de estos cuerpos les es más esencial que su materia, puesto que esta cambia sin cesar mientras que la otra se conserva, y puesto que además son las formas las que constituyen las diferencias de las especies y no las combinaciones de materias, que son casi las mismas en todas» (pág. 187). Y además: «Es en efecto hacerse una idea falsa de la vida considerarla como un simple lazo que retiene unidos los elementos del cuerpo vivo, mientras que ella es, por el contrario, un resorte que los mueve y los transporta sin cesar» (pág. 210); cf. Georges Cuvier, *Histoire des progrès des sciences naturelles de 1789 jusqu'à ce jour* (1810), París: Roret, 1834.

Llamar «torbellino» a la constancia de una forma en el seno de lo que hoy se denominaría «flujo de energía», ¿no es indicio de un sentido agudo de la originalidad de lo viviente?

otra. Ahora bien, A. Lwoff hace notar que «para el físico, aun si la mutación es letal, nada ha cambiado: la carga en entropía negativa no ha variado; pero cuando la mutación es letal, el organismo transformado es incapaz de funcionar normalmente y de reproducirse. Ha cesado de vivir» (*ibid.*). En el mismo orden de ideas nos preguntaremos, junto con Léon Brillouin, sobre el alcance de una ficción, la de un cirujano genial capaz de separar y mantener con vida por separado los órganos de un animal, capaz luego de ensamblarlos a gusto en forma de ser viable o de monstruo prometido a la muerte: «Uno u otro de estos ensambles presenta la misma dosis de improbabilidad. El valor del primero es superior al del segundo. ¿Asociaremos la definición de la entropía negativa total a la improbabilidad, o bien al valor? ¿Contaremos como equivalentes a un monstruo y a un ser "bien balanceado"? Parecería que la noción de valor es la única adecuada para este nuevo problema, pero ¿cómo sabremos definirla correctamente?».[9]

Tal vez concedamos ahora al epistemólogo en biología el permiso de ser provisionalmente reservado respecto de los dogmatismos reduccionistas, cuando se instruye en una historia de la biología libre de todo *a priori* simplificador y atenta a las diferentes manifestaciones de lo que hemos propuesto llamar principio de conservación temática.

Pero hay una objeción posible. ¿No ha existido confusión en la investigación y puesta en evidencia de una normalidad distintiva de los objetos biológicos, entre diferentes niveles de captación de tales objetos?

[9] León Brillouin, *Vie, matière et observation*, París: Albin Michel, 1959, pág. 105.

Mientras que los astrónomos, de Herschel a Hubble, revolucionaron su disciplina agrandando de un modo inimaginable su objeto al revelar, más allá del mundo solar, el mundo galáctico y más allá todavía el mundo metagaláctico, fue al contrario por la miniaturización creciente de sus objetos, bacteria, gen, enzima, como los biólogos descubrieron por fin a qué obedece la vida. Ahora bien, cabe preguntarse si los análisis precedentes no han confundido el nivel de los fenómenos percibidos o vividos con el de los fenómenos explicados. La normalidad parece una propiedad de los organismos, pero desaparece cuando se trata de los elementos de la organización.

Se ha creído posible identificar en todos los niveles, no obstante, estructuras de orden a la vez fiables y falibles. El concepto de normalidad es propuesto justamente para designar este orden. He aquí un concepto a cuyo respecto se coincidirá en que es ajeno a la epistemología de la física. Su uso delimitado no ocasiona en absoluto el rechazo de las bases fisicoquímicas de la biología. Permite evitar la asimilación, por economía de pensamiento, de dos problemáticas históricas. En la historia de la biología, las conceptualizaciones precientíficas de los fenómenos de normalidad de estructuras y funciones en los seres vivos fueron abandonadas por contener tesis seudoteóricas, pero por otro lado se prolongaron, bajo reserva de *desplazamiento*, en su función de indicio de una originalidad objetiva. Si la clasificación periódica de los elementos químicos por Mendeliev no funda *a posteriori* las intuiciones de Demócrito, en cambio la decodificación del programa genético justifica *a posteriori* las metáforas de Claude Bernard. Incluso en relación con una epistemología unitaria, así sea materialista, sigue habiendo una diferencia radical entre la física y la biología. La enfermedad y la muerte de esos vivientes que produjeron la física arriesgando a veces sus vi-

das, no son problemas de física. La enfermedad y la muerte de los vivientes dedicados a la física y a la biología son problemas de biología.

Entre las bacterias de cultivo por un lado y los biólogos que observan su vida en el laboratorio por otro, se intercalan todas las formas de vivientes a los que el orden de la vida y el filtro de la selección han impuesto la existencia. Estos vivientes viven su vida con referencia espontánea a ciertas exigencias de comportamiento o a ciertas normas de adaptabilidad. La interrogación sobre el sentido vital de estos comportamientos o normas, aunque no dependa directamente de la física y de la química, también forma parte de la biología. Como lo hizo notar Marjorie Grene, en biología hay lugar, junto a los bioquímicos, para un Buytendijk o para un Kurt Goldstein.[10] La historia de la biología debe hacer posible convenir en ello.

Esta exposición tenía por objeto mostrar de qué modo la filosofía puede tratar de intervenir en el planteo de una problemática histórica, aquella que atañe a la biología. Se podrá considerar que no lo ha logrado. Pero tenía también por objeto discutir la opinión según la cual toda investigación de este tipo es una complicación inútil. El autor sostiene que la función propia de la filosofía es complicar la existencia del hombre, incluida la existencia del historiador de las ciencias.

[10] Marjorie Grene, *Approaches to a Philosophical Biology*, Nueva York y Londres: Basic Books, 1965.

Apéndice

Referencias de los estudios reunidos en la presente compilación

El papel de la epistemología en la historiografía científica contemporánea

Este estudio es el original francés del texto publicado en italiano bajo el título de «Il ruolo de l'epistemologia nella storiografia scientifica contemporanea», *Scienza e Tecnica 76, Anuario della Enciclopedia della Scienza e della Tecnica* (págs. 427-36), Milán: Mondadori, 1976.

¿Qué es una ideología científica?

Conferencia pronunciada en octubre de 1969 en Varsovia y Cracovia, en el Instituto de Historia de la Ciencia y de la Técnica, ante la Academia Polaca de Ciencias. Se publicó en la revista *Organon*, 7, Varsovia, 1970.

Una ideología médica ejemplar: el sistema de Brown

Este estudio recoge y desarrolla una breve comunicación al XIII Congreso Internacional de Historia de las Ciencias celebrado en Moscú del 18 al 24 de agosto de 1971, bajo el título «John Brown (1735-1788). La théorie de l'incitabilité de l'organisme et son importance historique». Esta comuni-

cación se publicó en las Actas del Congreso, sección 9 (Moscú, 1974).

El efecto de la bacteriología sobre el fin de las «teorías médicas» en el siglo XIX

Conferencia pronunciada en abril de 1975, en el Instituto de Historia de la Medicina dirigido por el profesor Felipe Cid, perteneciente a la Universidad de Barcelona.

La formación del concepto de regulación biológica en los siglos XVIII y XIX

Comunicación presentada en el Coloquio del Colegio de Francia, diciembre de 1974, «L'idée de régulation dans les sciences contemporaines», organizado por los señores André Lichnerowicz, Jacques Lions, François Perroux y Gilbert Gadoffre. Esta comunicación apareció, hallándose el presente libro en vías de edición, en las Actas del Coloquio: *L'idée de régulations dans les sciences* (París: Maloine-Doin, 1977). Pero el texto ha sido ampliado aquí con la última parte sobre el avance conceptual de la fisiología alemana, y con el añadido de algunas referencias.

Sobre la historia de las ciencias de la vida desde Charles Darwin

Informe leído en la sesión inaugural del XIII Congreso Internacional de Historia de las Ciencias celebrado en Moscú del 18 al 24 de agosto de 1971. Se publica aquí por primera vez (los informes de la

sesión inaugural no fueron incluidos en las Actas del Congreso).

El problema de la normalidad en la historia del pensamiento biológico

Este estudio, cuyo tema me había sido propuesto, es el texto —revisado y parcialmente modificado para la presente publicación— de una Comunicación al Coloquio de Jywäskylä (Finlandia) organizado en junio-julio de 1973 por las Divisiones de Historia y Filosofía de la Unión Internacional de Historia y de Filosofía de las Ciencias.

Biblioteca de filosofía

Theodor W. Adorno, Consignas
Henri Arvon, La estética marxista
Kostas Axelos, Introducción a un pensar futuro
Gaston Bachelard, La filosofía del no
Gaston Bachelard, Estudios
Ludwig Binswanger, Tres formas de la existencia frustrada. Exaltación, excentricidad, manerismo
Otto F. Bollnow, Introducción a la filosofía del conocimiento
Bernard Bourgeois, El pensamiento político de Hegel
Bruce Brown, Marx, Freud y la crítica de la vida cotidiana. Hacia una revolución cultural permanente
Georges Canguilhem, Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida. Nuevos estudios de historia y de filosofía de las ciencias
Gilles Deleuze, Diferencia y repetición
Rolf Denker, Elucidaciones sobre la agresión
Jacques D'Hont, De Hegel a Marx
Jacques D'Hont, Hegel, filósofo de la historia viviente
Gilbert Durand, La imaginación simbólica
Theodor Geiger, Ideología y verdad
Lucien Goldmann, Introducción a la filosofía de Kant
Lucien Goldmann, Lukács y Heidegger. Hacia una filosofía nueva
Lucien Goldmann, Marxismo y ciencias humanas
Max Horkheimer, Teoría crítica
Marc Jimenez, Theodor Adorno. Arte, ideología y teoría del arte
Leo Kofler, Historia y dialéctica
Leszek Kolakowski, La presencia del mito
Leszek Kolakowski, Vigencia y caducidad de las tradiciones cristianas
Kurt Lenk, El concepto de ideología. Comentario crítico y selección sistemática de textos
Alasdair C. MacIntyre, El concepto de inconciente
Mihailo Markovic, Dialéctica de la praxis
Pierre Masset, El pensamiento de Marcuse
Roland Mousnier, Las jerarquías sociales
Bertell Ollman, Alienación. Marx y su concepción del hombre en la sociedad capitalista
Maximilien Rubel, Páginas escogidas de Marx para una ética socialista, 2 vols.

Lucien Sève, Marxismo y teoría de la personalidad
Wilhelm Szilasi, Fantasía y conocimiento
Wilhelm Szilasi, Introducción a la fenomenología de Husserl
Charles Taylor, La libertad de los modernos
Paul Tillich, Teología de la cultura y otros ensayos
Peter Winch, Ciencia social y filosofía
François Zourabichvili, Deleuze. Una filosofía del acontecimiento

Obra en preparación

Georges Canguilhem, Estudios de historia y de filosofía de las ciencias

Colección *Mutaciones*

François Balmès, Lo que Lacan dice del ser (1953-1960)

Georges Canguilhem, Escritos sobre la medicina

Gilles Deleuze, Presentación de Sacher-Masoch. Lo frío y lo cruel

Roberto Esposito, Communitas. Origen y destino de la comunidad

Roberto Esposito, Immunitas. Protección y negación de la vida

René Guitart, Evidencia y extrañeza. Matemática, psicoanálisis, Descartes y Freud

Jean-Claude Milner, El periplo estructural. Figuras y paradigma

Jean-Claude Milner, El paso filosófico de Roland Barthes

Gérard Wajcman, El objeto del siglo

Obra en preparación

Roberto Esposito, Bíos. Biopolítica y filosofía

FILOSOFIA

Georges Canguilhem
Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida

Canguilhem y Bachelard son los dos grandes representantes de la epistemología de la ciencia en la tradición francesa, así como Popper y Kuhn lo son en la tradición anglosajona. Canguilhem toma como base los conceptos fundamentales de Bachelard, desarrolla un modo de pensamiento singular a partir de su formación médica y de su interés por el conocimiento de lo viviente, y contribuye a definir una epistemología fundada en una práctica rigurosa de la historia de las ciencias. Sus lúcidas reflexiones sobre lo normal y lo patológico y sobre la historia crítica de la formación de los conceptos –ilustrada por numerosísimos ejemplos que van desde la antigüedad griega hasta el siglo XX– son una fuente obligada de consulta para quienes se interesen en esos temas y siguen teniendo actualidad en esta época en que la epistemología de la ciencia fue de algún modo absorbida por la antropología y por la sociología de las ciencias.

Profesor de Michel Foucault y de Gilles Deleuze, su nombre permanece ligado desde entonces al de sus discípulos, a quienes suele citar con admiración.

Georges Canguilhem (1904-1995) estudió en L'Ecole Normale Supérieure. Profesor de la Universidad de Estrasburgo en 1942, se hizo cargo de la Inspección General de Filosofía en 1948. En 1955 fue nombrado profesor de La Sorbonne y director del Instituto de Historia de las Ciencias como sucesor de Gaston Bachelard, cargo que ocupó hasta el año 1971.

ISBN 950-518-366-6

Cubierta: Diseño A

Amorrortu/*editores*